

Suvi Virolainen & Kadri Roosmäe

**TEKNOLOGIAN
TERVEYSVAIKUTUKSET
KUNTOUTUKSESSA ERI
KOHDERYHMILLÄ**
Opas rehabWallin käyttöön

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Fysioterapeuttikoulutus

2023



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Fysioterapeutti (AMK)
Tekijät	Suvi Virolainen & Kadri Roosmäe
Työn nimi	Teknologian terveysvaikutukset kuntoutuksessa eri kohderyhmillä – Opas rehabWallin käyttöön
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
Vuosi	2023
Sivut	38 sivua, liitteitä 6 sivua
Työn ohjaajat	Miia Kierikki & Johanna Vesanto

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä käsitellään teknologian terveysvaikutuksia kuntoutuksessa eri kohderyhmillä. Työssä käydään läpi teknologian ja virtuaalitodellisuuden hyödyntämistä kuntoutuksessa. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää sekä lisätä rehabWall-kuntoutusseinän käyttöä opetuksessa ja antaa lisätietoa laitteesta sen käyttäjälle. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa kirjallinen opas pohjautuen kirjallisuuteen sekä tarkastella teknologian hyödyntämistä terapeuttisessa harjoittelussa eri kohderyhmillä. Opas on tarkoitettu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen toimintakykylaboratorioon kuntoutus- ja liikunta-alan opiskelijoille omatoimisen käytön tueksi sekä opettajille tukemaan opetusta.

RehabWall on moniammatilliseen kuntoutukseen kehitetty teknologian laite. RehabWallin harjoituksissa voidaan hyödyntää VR-laseja (virtuaalitodellisuus), pyörätuolisimulaattoria, liiketunnistuskameraa sekä kosketusnäyttöä. Laite soveltuu halvausoireiden, kehon hallinnan sekä lihasvoimien heikkouksien kuntoutukseen. Laitteesta saatavan monipuolisen palautteen avulla kuntoutuja sekä terapeutti voivat seurata kuntoutuksen etenemistä. RehabWallin on ajateltu soveltuvan monipuolisesti motoristen ja prosessitaitojen sekä kognitiivisten ja sensoristen taitojen edistämiseen.

Opinnäytetyössä keskitytään teknologian hyödyntämiseen tasapaino-, liikkuvuus- sekä lihasvoimaharjoittelussa. Kohderyhminä työssä ovat ikääntyneet, neurologiset kuntoutujat sekä ihmiset, joilla esiintyy tuki- ja liikuntaelinongelmia. Tutkimusten mukaan teknologian ja virtuaalitodellisuuden hyödyntämisellä on positiivisia vaikutuksia kuntoutuksen etenemisessä.

Opinnäytetyö toteutettiin tuotekehitysprosessina, jonka tuotoksena syntyi opas rehabWallin terveysvaikutuksista. Opas sisältää tutkimuksiin sekä kirjallisuuteen perustuvaa teoretista tietoa teknologian ja virtuaalitodellisuuden hyödyntämisestä tasapaino-, liikkuvuus- sekä lihasvoimaharjoittelussa valituilla kohderyhmillä. Opaassa esitellään laitteisto sekä sen käyttö havainnollistavien kuvien avulla sekä esitellään pelit ja niiden terveysvaikutukset. Työn tuotekehitysprosessi koostui kehittämistarpeiden tunnistamisesta, ideavaiheesta, luonnosteluvaiheesta tuotteen kehittelystä ja tuotteen viimeistelystä.

Asiasanat: fysioterapia, rehabWall, terveys vaikutukset, kuntoutus, teknologia, virtuaalitodellisuus

Degree title	Bachelor of Health Care
Authors	Suvi Virolainen & Kadri Roosmäe
Thesis title	Health effects of technology in rehabilitation's different target groups – rehabWall manual
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences
Time	2023
Pages	38 pages, 6 pages of appendices
Supervisors	Miia Kierikki & Johanna Vesanto

ABSTRACT

This thesis studies the health effects of technology in rehabilitation's different target groups. In this thesis the benefits of using technology and virtual reality in rehabilitation are reviewed. The aim of our thesis is to improve and increase the use of rehabWall in education and give more information to the users of rehabWall. Purpose of this thesis is to produce a written guide that is based on literature and impart how to benefit from technology in therapeutic exercise in different target groups. The guide is created for performance laboratory of Savonlinna campus of the South-Eastern Finland University of Applied Sciences. The guide is there to help the students of rehabilitation and sport field to use rehabWall in a self-directed way and for teachers to use it to aid teaching.

RehabWall is a technology device created for multi-professional rehabilitation. Virtual reality, wheelchair simulation, motion detector camera and touch screen can be used in the exercise of the device. The device is suitable for example the rehabilitation of paralysis symptoms, body balance and the weakness of muscle strength. Because of the versatile feedback from the device the client and the therapist can track the progress of the rehabilitation. RehabWall is thought to be suitable for advancing motoric skills as well as process skills and cognitive and sensory skills.

This thesis focuses on the benefits of technology in balance, mobility and muscle strength training. Target groups of this thesis are the elderly, neurologic patients, and people with musculoskeletal conditions. According to research there are positive benefits of using technology and virtual reality in the progress of rehabilitation.

This thesis was produced as a product development process which outcome was a guide on the health effects of rehabWall. The guide includes theoretical information about the benefits of technology and virtual reality in therapeutic exercise based on research and literature. In the guide hardware and its use have been introduced with illustrative pictures. The exercises and the health effects are also introduced. The product development process consists of finding the problem, coming up with an idea, sketching the idea, developing the idea and lastly finishing the idea.

Keywords: physiotherapy, rehabWall, health effects, rehabilitation, technology

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TERAPEUTTINEN HARJOITTELU	7
3	TEKNOLOGIA JA VIRTUAALITODELLISUUS KUNTOUTUKSESSA.....	8
3.1	Teknologian hyödyntäminen tasapainoharjoittelussa	9
3.2	Teknologian hyödyntäminen liikkuvuusharjoittelussa	11
3.3	Teknologian hyödyntäminen lihasvoimaharjoittelussa	13
4	TEKNOLOGIAN TERVEYSVAIKUTUKSET	14
4.1	Teknologian terveysvaikutukset ikääntyneillä	14
4.2	Teknologian terveysvaikutukset neurologisilla kuntoutujilla	16
4.3	Teknologian terveysvaikutukset tuki- ja liikuntaelin ongelmien kuntoutuksessa ...	17
5	REHABWALL	18
6	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	19
7	TUOTEKEHITYSPROSESSI.....	19
7.1	Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen	20
7.2	Ideavaihe	20
7.3	Luonnosteluvaihe.....	21
7.4	Tuotteen kehittäminen	22
7.5	Tuotteen viimeistely	23
8	VALMIS OPAS	24
9	POHDINTA	30
9.1	Eettisyys ja luotettavuus	31
9.2	Pohdinta opinnäytetyöprosessista	32
9.3	Johtopäätökset	33
9.4	Jatkotutkimusehdotukset	33
	LÄHTEET.....	35
	LIITTEET	

Liite 1. Kyselylomake

Liite 2. Kirjallisuuskatsaus

1 JOHDANTO

Terapeuttista harjoittelua käytetään asiakkaiden ja potilaiden kuntoutuksessa keskeisenä menetelmänä. Terapeuttisen harjoittelun avulla pyritään korjaamaan sekä ennalta ehkäisemään erilaisia vaurioita, parantamaan fyysistä toimintakykyä, vahvistamaan lihasvoimaa ja kehittämään tasapainoa. Terapeuttisen harjoittelun hyötyjä yksilöille, joilla on erilaisia sairauksia ja vammoja on kuvattu lukuisissa tieteellisissä tutkimuksissa. Terapeuttinen harjoittelu sisältää monenlaisia erityyppisiä harjoitteita, erilaista toimintaa sekä erilaisia tekniikoita. Harjoitteet ja tekniikat valikoituvat yksilöllisesti perustuen terapeuttin määrittämiin taustalla oleviin tekijöihin, henkilön vammaan tai toimintarajoitukseen. (Kisner & Colby 2012, 2–3.)

Teknologiaa voidaan käyttää fysioterapiassa yhtenä osana terapeuttista harjoittelua. Teknologiaa voidaan hyödyntää terapeuttisen harjoittelun suunnittelussa, toteutuksessa sekä seurannassa, kun on kyseessä tasapainoon tai lihasvoimaan liittyvä harjoittelu. Neogames ry:n selvityksessä on käytetty pelejä hyödyntävän teknologian nimitykseen yleistä termiä terveyspelit (healthgames). Terveyspelit ovat selvityksessä jaettu vielä hyvinvointipeleihin (wellness games) sekä lääketieteellisiin peleihin (medical games). Erona näissä kahdessa kategoriassa on, että hyvinvointipeleissä keskitytään hyvinvoinnin edistämiseen sekä sairauksien ehkäisemiseen kannustamalla ihmisiä esimerkiksi liikkumaan enemmän. Lääketieteelliset pelit kehitetään usein kuntoutuksen apuvälineiksi. Tässä opinnäytetyössä perehdytään laajemmin käsitteeseen lääketieteelliset pelit. (Kaleva ym. 2013, 16–17; Ydinosaaminen... s.a.)

Kuntoutusaloilla virtuaalinen todellisuus ja teknologia ovat yleistymässä, mutta kuitenkin vielä kehittymässä osaksi kuntoutusta. Hyödyntämällä teknologiaa kuntoutuksessa voidaan mahdollistaa esimerkiksi yhdenvertaisuutta sekä osallistumista. Vaikka teknologialla ei voida korvata terapeuttin tekemää harjoittelua, se on hyvä apu kuntoutuksessa. Teknologian ei siis ole tarkoitus korvata ihmistä vaan olla kuntoutuksessa tärkeänä osana. Teknologia laitteissa on erilaisia pelillisiä harjoitteita, jotka saattavat koukuttaa kuntoutujan mukaan pelaamiseen, näin ollen motivaatio lisääntyy. Pelien avulla kuntoutuminen voi parhaimmillaan tehostua sillä, pelin avulla saadut tulokset helpottavat arjen

askareita. Pelillisissä harjoitteissa toistomäärät ovat isoja, jolloin aivot harjaantuvat tekemään liikettä paremmin. Kuntoutuksen tarkoituksena ei ole kuitenkaan tulla hyväksi pelissä vaan mahdollistaa toimintaa, jolla on merkitystä arjessa. (ePressi 2016; Jännes-Malm s.a; Ylli & Saarni 2021.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää sekä lisätä rehabWall-kuntoutusseinän käyttöä opetuksessa ja antaa lisätietoa laitteesta sen käyttäjälle. Tässä opinnäytetyössä terveysvaikutuksilla tarkoitetaan tasapainon, liikkuvuuden sekä lihasvoiman edistämistä. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa kirjallinen opas pohjautuen kirjallisuuteen sekä kertoa teknologian hyödyntämisestä terapeuttisessa harjoittelussa eri kohderyhmillä. Kohderyhminä tässä työssä ovat neurologiset kuntoutujat, ikäihmiset sekä kuntoutujat, joilla esiintyy tuki- ja liikuntaelinongelmia. Opinnäytetyössä käsitellään kuntoutuksessa käytettävää teknologiaa, keskittyen erityisesti rehabWalliin. Opinnäytetyö toteutetaan tuotekehitysprosessina, jonka tuotoksena syntyy käsiteltäville kohderyhmille opas rehabWallin pelien käytöstä ja hyödyistä. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu ja tuotos tulee koulun kuntoutus- ja liikunta-alan opiskelijoille omatoimisen käytön tueksi sekä opettajille tukemaan opetusta. Saimme aihe-ehdotuksen opinnäytetyöhön toimeksiantajalta ja kiinnostuksemme aiheita kohtaan heräsi. Aihe on ajankohtainen sekä tarpeellinen toimeksiantajalle. Teknologian yleistyessä kovaa vauhtia fysioterapeutin ammatissa, koemme aiheen hyödylliseksi tulevassa ammatissamme. Olemme kiinnostuneita teknologian hyödyntämisestä kuntoutuksessa, joten työn kautta pääsemme perehtymään teknologian vaikutuksiin.

2 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU

Terapeuttinen harjoittelu on aktiivista ja toiminnallista harjoittelua, joka on tutkittuun tietoon sekä näyttöön perustuvaa kuntoutusta. Sen tavoitteena voi olla edistää nivelten liikkuvuutta, kestävyyttä, lihasvoimaa, toimintakykyä, terveyttä ja hyvinvointia. Terapeuttisella harjoittelulla pyritään usein myös edistämään tasapainoa, kävelyä, koordinaatiota, motorisia taitoja sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä. Terapeuttista harjoittelua käytetään myös leikkauksesta, vammasta tai sairaudesta kuntoutumiseen. (Arokoski 2016; Kauranen 2021, 741; Terapiaosaaminen s.a.)

Harjoittelun vaikutuksia tulee arvioida säännöllisesti ja harjoitteiden vaativuutta lisätä progressiivisesti. Terapeuttisen harjoittelun tuloksia arvioidaan mittaamalla lihasvoimaa, liikelaajuuksia sekä arvioimalla toimintakykyä ja kipua. Tutkimusten mukaan terapeuttisesta harjoittelusta on hyötyä eniten tuki- ja liikuntaelinsairauksien hoidossa. Terapeuttisten harjoitteiden vaikuttavuudesta vahvaa näyttöä on polvi- ja lonkkanivelrikon, niska- ja alaselkävun sekä nivelreuman hoidossa. Fysioterapeutti voi ohjata terapeuttista harjoittelua asiakkaalle yksin tai ryhmissä. Terapeuttinen harjoittelu on suunniteltu yksilöllisesti asiakkaan fyysisiin vaivoihin, jotka perustuvat fysioterapeutin tutkimiseen. Kuntosalilaitteita ja kehon hallinnan apuvälineitä voidaan käyttää harjoittelussa hyödyksi. Terapeuttisten harjoitteiden perusta koostuu useisiin toistoihin ja sarjoihin sekä siihen, että liike on kevyttä ja kivutonta. (Arokoski 2016; Kauranen 2021, 741; Pohjolainen 2018; Terapiaosaaminen s.a.)

Terapeuttisen harjoittelun yleisempiä indikaatioita ovat sairaus, leikkaus tai oireilu esimerkiksi hengitys- ja verenkiertoelimistössä, tuki- ja liikuntaelimistössä tai hermo-lihasjärjestelmässä. Indikaatioita voi olla myös häiriö, vika tai vamma esimerkiksi tasapainossa, keskushermostossa tai hahmottamis- ja keskittymiskyvyssä. Se voi olla myös toiminnallinen rajoitus päivittäisissä toiminnoissa esimerkiksi omasta hygieniasta huolehtimisessa ja kodinhoidossa sekä sosiaalisissa kanssakäymisissä. Terapeuttisella harjoittelulla voidaan vaikuttaa sairauksien ennaltaehkäisyyn sekä terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen. (Kauranen 2021, 742.)

3 TEKNOLOGIA JA VIRTUAALITODELLISUUS KUNTOUTUKSESSA

Teknologian tavoitteena on tuoda uusia tapoja parantaa kuntoutujan toimintakykyä. Terapeutti voi toteuttaa kuntoutuksen teknologiaa hyödyntäen, jolloin apuvälineenä käytetään jotakin teknologialaitetta. Isona kohderyhmänä kuntoutusteknologiassa on kuntoutujat, joilla on jokin neurologinen vamma tai sairaus kuten esimerkiksi: aivoverenkiertohäiriö, selkäydin- tai aivovamma, MS-tauti tai Parkinsonin tauti. Teknologian hyödyntäminen tuki- ja liikuntaelinvammojen kuntoutuksessa kasvaa myös jatkuvasti. Teknologian hyödyntäminen

kuntoutuksessa lisää kuntoutujien motivaatiota ja on toistettavuutensa ansiosta kustannustehokas kuntoutusmuoto. Kuntoutuksessa käytettävät pelit talentavat helposti suorituksia ja muita dataa, jolloin tavoitteiden seuranta sekä saavuttaminen helpottuu. Tarvittaessa peleihin pystyy myös helposti lisäämään haastetta. (Fysioline s.a; Vehmanen 2016.)

Virtuaalitodellisuus (VR) mahdollistaa reaaliaikaisen vuorovaikutuksen virtuaalisen ympäristön kanssa, jossa käyttäjä kokee olevansa läsnä, vaikka kyseessä on tietokoneen stimuloima ympäristö. VR-teknologia luo mahdollisuuden kuntoutujan osallistumiseen sekä aktiviteettien toteuttamiseen turvallisen ympäristössä, jolloin todellisen maailman tuomat rajoitteet eivät ole esteenä. Täytyy kuitenkin muistaa, että virtuaalitodellisuus hoitomuotona ei korvaa olemassa olevia hoitomuotoja vaan se on yksi osa terapeutista harjoittelua ja tulee muun kuntoutuksen rinnalle (Ilves ym. 2022, 24–25; Takala 2017.)

3.1 Teknologian hyödyntäminen tasapainoharjoittelussa

Tasapaino on yksi liikehallinnan peruskävyistä. Turvallisen liikkumisen edellytyksenä pidetään liikkeen hallintaa eri tilanteissa. Tasapainon voidaan sanoa olevan monimutkainen, häiriölle altis aistinjärjestelmien, lihastoiminnan, nivelten muodon ja tuen, fysiikan lakien, alustan, ulkopuolisten tekijöiden ja ihmisen kokemusten summa. Tasapainoa voidaan kehittää harjoittelun avulla ja sen kehittyminen liittyy motoriseen oppimiseen. Jotta tasapaino kehittyisi, harjoittelun tulisi olla mahdollisimman monipuolista. Monipuolisen harjoittelun myötä staattinen ja dynaaminen tasapaino kehittyvät tasapuolisesti. (Sandström & Ahonen 2011; Väyrynen & Saarikoski 2016.)

Tasapainoa olisi tärkeä harjoittaa erilaisilla painonsiirtoa vaativilla harjoitteilla. Tällöin opitaan käyttämään erilaisia liikemalleja eri tilanteissa. Tehokkaimmin kaatumisia ja niistä syntyviä vammoja voidaan ehkäistä harjoittamalla tasapainoa sekä lisätä lihasvoimaa. Tasapainoa voidaan harjoittaa tekemällä sen hallintaa vaikeuttavia harjoitteita kuten pienentää tukipintaa jalkojen asennolla, siirrellä kehon painopistettä kurottelemalla ja painonsiirroilla sekä vähentää tukeutumista yläraajoihin. Tärkeintä on tehdä harjoitteita monipuolisesti liik-

keessä ja paikallaan. Tasapainon harjoitteluun on myös olemassa apuvälineitä kuten tasapainolaudat, joita voidaan käyttää, kun halutaan haastetta lisää. (Kauranen 2021, 360; Sandström & Ahonen 2011, 194.)

Pedreira da Fonseca ym. (2017) tekivät tutkimuksen, jonka tarkoituksena oli selvittää virtuaalitodellisuuden terapeuttista vaikutusta potilailla, jotka toipuvat aivohalvauksesta. Tarkoituksena oli selvittää, millainen vaikutus virtuaalitodellisuudella on kuntoutuksessa yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan kävelytasapainossa sekä kaatumisten esiintymisessä. Tutkimus toteutettiin satunnaistettuna kontrolloituna tutkimuksena aivohalvauksesta toipuvilla henkilöillä, jossa koehenkilöt jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Tutkimuksen otos oli 27 koehenkilöä, joista 13 kuului kontrolliryhmään ja 14 koeryhmään. Kontrolliryhmille tehtiin tasapainoarvio dynamic gait indexillä (DGI) sekä arviot kaatumisista ennen ja jälkeen 20 interventio kerran. DGI-testillä pyritään arvioimaan dynaamista tasapainoa kävellessä sekä sitä, miten henkilö pystyy muuntaa kävelyä erilaisissa tilanteissa. Toinen kontrolliryhmä harjoitteli pelaamalla Nintendo Wii -konsolipeliä, jonka tarkoituksena oli parantaa tasapainoa. Tutkimuksesta selvisi, että virtuaalitodellisuuden avulla harjoitellulla ryhmällä parani tasapaino kävellessä sekä kaatumiset vähentyivät. (Paltamaa & Peurala 2011; Pedreira da Fonseca ym 2017.)

Samankaltaisessa tutkimuksessa Feng ym. (2019) tutkivat virtuaalitodellisuuden vaikutusta tasapainoon sekä kävelyyn Parkinsonin tautia sairastavilla potilailla. Kyseessä oli myös satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, johon osallistui 28 koehenkilöä. Henkilöt jaettiin satunnaisesti kahteen eri ryhmään. Toinen ryhmistä harjoitteli virtuaalitodellisuuden avulla ja toinen ryhmä teki tavanomaista harjoittelua. Koehenkilöt testattiin ennen ja jälkeen tutkimuksen erilaisilla tasapainon arviointimenetelmillä. Tutkimuksesta selvisi, että ryhmä, joka harjoitteli 12 viikkoa virtuaalitodellisuuden avulla, paransi suoritustaan tasapainossa sekä kävelyssä.

Phu ym. (2019) tekivät tutkimuksen, jossa on tutkittu, parantaako virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen tasapainoharjoittelussa fyysistä toimintakykyä sekä tasapainoa ikäihmisillä, joilla kaatumisen riski on suuri. Tutkimuksessa

osallistujat jaettiin kahteen ryhmään jossa, toinen ryhmä harjoitteli virtuaalitodellisuuden avulla ja toinen harjoitteli tavanomaisin keinoin. Virtuaalitodellisuudella harjoittelu sisälsi seisten tehtävän harjoittelun, jossa käytettiin kuulokkeita sekä virtuaalilaseja. Tällöin osallistujien vestibulaarinen järjestelmä sai ärsykyttä. Tutkimuksen tulosten mukaan molempien harjoitusryhmien osallistujien tulokset kasvoivat suuresti. Virtuaalitodellisuuden avulla harjoitteleiden tulokset silmät kiinni seisomisessa vakaalla alustalla paranivat enemmän toiseen ryhmään verrattuna.

Sun & Sonsnoff (2018) tekivät systemaattisen katsauksen, jonka tavoitteena oli arvioida ikäihmisten kaatumisriskiä anturitekniikan avulla. Katsaukseen valittiin 22 tutkimusta 855 artikkelista. Systemaattisen katsauksen hakuprosessin raportoinnissa käytettiin apuna PRISMA-kaaviota (Preferred Reporting Items of Systematic reviews and Meta-Analyses). PRISMA-kaavion avulla kuvataan hakutulosten valintaprosessia. Kaavio koostuu 27 kohdan tarkistuslistasta ja kaaviosta, joilla raportoidaan prosessin etenemistä. (Tampereen yliopiston kirjasto. s.a.) Kaatumisriskin tutkimuksissa arvioitiin kävelyä vakaalla alustalla, staattista/dynaamista tasapainoa sekä toiminnallista liikkuvuutta. Tarkan kaatumisriskin diagnoosin kerrottiin saatavan inertia-anturin, video-/syvyyskameran, paineentunnistusalustan sekä lasertunnistimen avulla. Anturitekniikan kehitys tarjoaa mahdollisuuden edulliseen ja helposti toteutettavaan kaatumisriskin arviointiin. Koska antureiden paikat, arviointityökalut sekä harjoitteet vaihtelivat, varmojen johtopäätöksiä tekeminen liittyen tulevien kaatumisten ennustamiseen oli vaikeaa. Tutkimukset osoittivat myös, että ikääntyneet ovat hyvin kiinnostuneita terveydentilansa seuraamisesta.

3.2 Teknologian hyödyntäminen liikkuvuusharjoittelussa

Liikkuvuudella tarkoitetaan kehon rakenteiden ja osien kykyä liikkua tarvittavissa liikelaajuuksissa, kun tehdään jotakin toiminnallista. Liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimistön kuntoon ja sen ylläpitoon. Liikkuvuusharjoittelu vähentää lihasjäykkyyksiä sekä lisää notkeutta, jolloin lihasten ja jänteiden vammariski on pienempi. Toiminnallisessa liikelaajuudessa, toiminnallinen liikkuvuus liittyy nivelten eheyteen sekä joustavuuteen. Nämä ovat välttämättömiä rajoittamattomille ja kivuttomille toiminnallisille liikkeille päivän aikana.

Se liikelaajuus, jonka ihminen tarvitsee esimerkiksi johonkin hänen päivittäiseen toimeensa ei välttämättä ole täysi tai ”normaali” liikelaajuus. (Kisner & Colby 2012, 72, UKK-instituutti s.a.)

Ikääntyville liikkuvuudella on iso rooli toimintakyvyn ylläpitämisessä. Ihmisen ikääntyessä kudosten venyvyys ja joustavuus vähenevät, joka näkyy jäykkyytenä sekä nivelten liikerajoituksina. Liikerajoitukset esimerkiksi olkanivelessä vaikeuttavat päivittäisiä toimia kuten pukeutumista ja kampaamista. Selän jäykistyminen taas muuttaa ryhtiä kumarammaksi ja näin ollen heikentää vartalon tasapainoreaktiota. Liikerajoitukset nilkassa sekä lonkan ojennuksessa lyhentävät askelpituutta ja vaikuttaa tasapainon hallintaan, jolloin kaatumisriski kasvaa. (UKK-instituutti s.a.)

Finley ym. (2020) suunnittelivat ja kehittivät liikkuvuusharjoittelupelin, joka perustuu virtuaalitodellisuuden hyödyntämiseen. Tarkoituksena oli luoda peli, jossa Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt voisivat harjoitella esimerkiksi kääntymistä ja esteiden väistämistä. Finlayn mukaan virtuaalitodellisuuteen perustuva liikkuvuusharjoittelu on lupaava työkalu, joka tarjoaa mukaansatempaavan ja monipuolisen ympäristön fysioterapian tueksi. Tämän avulla voidaan parantaa ikääntyneiden ihmisten, aivohalvauksen saaneiden ihmisten sekä Parkinsonin tautia sairastavien ihmisten toiminnallista liikkuvuutta.

Liikkuvuusharjoittelu pelin testasi 17 Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä, jotta saatiin selville, millaisia vaikutuksia virtuaalitodellisuuteen perustuvalla pelillä oli. Ennen kuin lähdettiin kokeilemaan peliä, sekä terapeutit että potilaat suorittivat kliiniset kokeet, joihin kuului pahoinvoinnin arviointi ja potilailla motoristen toimintahäiriöiden arviointi. Tämän jälkeen potilaat suorittivat 15 minuutin harjoittelun virtuaalisessa ympäristössä. Pelin kokeilun perusteella ei havaittu mitään haitallisia seurauksia virtuaalitodellisuudesta. Lisäksi havaittiin, että potilaat sekä terapeutit kokivat pelit kiinnostaviksi, kun arvioitiin pelin käytettävyyttä. (Finley ym. 2020.)

3.3 Teknologian hyödyntäminen lihasvoimaharjoittelussa

Lihaskoivomaharjoittelun avulla pyritään vahvistamaan lihaksia, luustoa sekä vähentämään rasvakudoksen määrää kehossa. Lihaskoivomaharjoittelun voidaan katsoa olevan yksi terveystoivokunnan osa-alueista. Sitä onkin suositteltu valtakunnallisessa liikunnan Käypä hoito -ohjeissa kaikille aikuisille kestävyystoivokunnan ohelle. Lihaskoivomaharjoittelu on tärkeä harjoittelu muoto niin neurologisille kuntoutujille kuin ikääntyneillekin. Liikkumisen rajoittuminen esimerkiksi neurologisesta sairaudesta kärsivillä henkilöillä heikentää heidän toimintakykyään, jolloin hermoston kapasiteettien käyttö lihasharjoittelun kautta edistää kuntoutusta. Hyvänä harjoitteluna neurologisille kuntoutujille ovat esimerkiksi alaraajojen isojen lihasten käyttö. Ikääntyneillä ihmisillä lihasvoima on vähentynyt ja monet jokapäiväiset toiminnot kuten esimerkiksi nouseminen, kävely ja tavaroitten nostelu edellyttävät lihasvoimaa. Ikääntyneillä ihmisillä lihasvoimaharjoittelu ehkäisee ja hoitaa merkittävästi vanhenemisen aikana tapahtuvaa lihaskatoa sekä ylläpitää luun lujutta. Säännöllinen harjoittelu lisää ikääntyvien lihasvoimaa jopa 10–30 %. (Sundell 2021.)

Chen ym. (2012) tekivät kontrolloidun seurantatutkimuksen, jossa käytettiin videopeliin pohjautuvaa laitetta, jolla pyrittiin harjoittamaan alaraajojen lihasvoimaa ikääntyneillä ihmisillä. Tämä laite sisälsi videopeliin perustuvan voimaharjoitteluohjelman. Tutkimukseen osallistui 40 koehenkilöä, jotka olivat yli 65-vuotiaita. 20 koehenkilöä suoritti kaksi kertaa viikossa 30 min mittaisen harjoittelun käyttäen laitetta. Kyseinen laite mahdollisti henkilöitä suorittamaan nopealla tahdilla istumasta seisomaan nousuja. Ennen harjoittelun alkua terapeutti asetti tavoite tehon harjoittelulle. Pelin alussa koehenkilö seiso pelialustan keskellä, jonka ympärillä oli tukikaiteet. Pelin alettua koehenkilö suoritti yksittäisen kyykyn tai useamman kyykyn kerrallaan. Jos kyykky saavutti asetetun tehon peli, eteni eteenpäin. Kontrolliryhmä teki harjoitteinaan 10 istumasta seisomaannousua, polven ojennuksia istuen sekä yhdellä jalalla seisontoja. Videopelin avulla harjoitellut koeryhmä sai merkittävästi paremmat tulokset alaraajojen lihasvoimassa verrattuna kontrolliryhmään.

4 TEKNOLOGIAN TERVEYSVAIKUTUKSET

Teknologian hyödyntäminen kuntoutuksessa voi auttaa parantamaan tai palauttamaan ihmisten toimintakykyä, joilla on jokin vamma liittyen esimerkiksi johonkin sairauteen, onnettomuuteen tai ikääntymiseen. Teknologiaa voidaan hyödyntää esimerkiksi neurologisilla potilailla sekä ikääntyneillä. (National Institutes of Health s.a.)

4.1 Teknologian terveystvaikutukset ikääntyneillä

Ikääntymiseen vaikuttaa geenit, elinympäristö ja elintavat. Elintapoihin voi vaikuttaa ruokailu- ja liikuntatottumuksilla. Vanheneminen on useimpien kansantautien riskitekijä. Puuttamalla ikääntymisen perusmekanismeihin olisi mahdollista vaikuttaa esimerkiksi diabeteksen sekä sydän- ja verisuonitautien puhkeamiseen. Ikääntymiseen liittyy aerobisen kunnon, liikkuvuuden, tasapainon ja kognitiivisten toimintojen heikkeneminen sekä lihaskato. Lihaskato on lihaksen voiman, tehon ja kestävyuden heikkenemistä. 50 ikävuoden jälkeen ihmisen lihasmassa pienenee 1 %:lla vuodessa. (Kananen & Marttila 2019; Liikunta 2015.)

Tutkimuksissa on todettu, että liikkumisen vaikeudet ennakoivat toimintakyvyn heikkenemistä. Itsenäisyyden ja turvallisuudentunteen lisääminen ovat olleet teknologian käyttöä edistäviä tekijöitä. Suomessa sairastuu vuosittain noin 14 500 henkilöä muistisairauksiin. Tunnistamalla muistisairauksia varhain, voidaan kuntoutuksella ja hoidolla parantaa toimintakykyä sekä sairauden kustannuksia. Jos kuntoutuja ei ymmärrä teknologian tai vieraiden laitteiden tarkoitusta, se voi aiheuttaa hänelle ahdistusta ja pelkoa. On näyttöä myös esimerkiksi siitä, että virtuaalitodellisuutta hyödyntävä harjoittelu lisää aivohalvauskuntoutujien kykyä selviytyä päivittäisistä toimista tavanomaista harjoittelua paremmin. (Kaasalainen & Neittaanmäki 2018, 14–24; Muistisairaudet 2021; THL 2018.)

Li ym. (2018) tekivät systemaattisen katsauksen olemassa olevista liikuntapeleihin liittyvistä tutkimuksista, joka antaa kokonaiskuvan liikuntapeliin sosiaalisista vaikutuksista aikuisille. Viime vuosina on tehty monia tutkimuksia, joiden

tarkoituksena on tutkia liikuntapeliin vaikutuksia aikuisten sosiaaliseen hyvinvointiin. Tarkastelussa käytettiin kattavaa kirjallisuushakua yhteiskuntatieteellisistä tietokannoista. Katsaukseen käytettiin yhteensä 10 aiheeseen kuuluvaa tutkimusta, joista kahdeksan käytti Nintendo Wii -alustaa. Suurin osa tutkimuksista rekrytoi terveitä aikuisia paikallisista yhteisöistä tai senioritoimintakeskuksista. Katsauksen tuloksissa tunnistettiin kolme erilaista ryhmää liittyen sosiaalisuuteen. Nämä ryhmät olivat tunteisiin, asenteeseen ja käyttäytymiseen liittyviä tuloksia. Tulokset osoittavat, että tunteisiin ja käyttäytymiseen liittyvät tulokset saivat suurta huomiota sekä akateemisessa yhteistyössä että sosiaalisen median alustoilla. Suurin osa liikuntapeliin tutkimuksista osoitti lupaavia tuloksia sosiaalisen hyvinvoinnin parantamiseksi. Tulokset näkyivät yksinäisyyden vähenemisessä, sosiaalisten yhteyksien lisäämisessä ja positiivisissa asenteissa muita kohtaan.

Corregidor-Sánchez ym. (2021) tekivät tutkimuksen, jonka tavoitteena oli tutkia virtuaalitodellisuusteknologian kuntoutusohjelmien tehokkuutta parantaakseen yli 60-vuotiaiden henkilöiden toiminnallista liikkuvuutta verrattuna tavanomaiseen hoitoon. Tutkimukseen valittiin yhdeksästä eri tietokannasta 16 satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta. Tutkimuksista yhdeksän suoritettiin vanhusten hoitokodeissa, viisi yhteisössä ja kaksi sairaaloissa. Tutkimus suljettiin pois, jos virtuaalitodellisuutta käytettiin vain arviointiin, siinä ei raportoitu toiminnallista liikkuvuutta koskevia tuloksia tai jos tutkimus oli kohdistettu iäkkäille aikuisille, joilla oli neurologisia tai muita sairauksia. Neljässä tutkimuksessa verrattiin virtuaalitodellisuusteknologiaa perinteiseen kuntoutukseen, kahdessa jokapäiväiseen elämään, neljässä terveyskasvatusohjelmiin ja yhdessä pyöräilyyn. Tutkimukset suoritettiin liikuntapeliin avulla ja mukana oli toimintaterapeutti tai fysioterapeutti. Intervention kesto oli 2–24 viikkoa. Istuntojen määrä vaihteli 10–84 kertaan ja yksi istunto kesti 20–50 minuuttia. Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että virtuaalitodellisuusteknologia on tehokas kuntoutusapuväline ikääntyneiden ihmisten toiminnallisen liikkuvuuden parantamiseksi verrattuna tavanomaiseen hoitoon.

4.2 Teknologian terveystvaikutukset neurologisilla kuntoutujilla

Eri aivoalueet vaurioituvat tietyissä aivovammoissa, tämä voi aiheuttaa apatiaa, tarkkaavaisuuden ja työmuistin heikkenemistä tai pakko-oireita. Koukuttavan pelaamisen kautta saattaa hermosolujen väliset yhteydet kytkeytyä uudelleen. Tutkimusten mukaan muistisairauden varhaisessa vaiheessa voidaan pelejä käyttää kognitiivisen suorituskyvyn heikkenemisen ehkäisemiseen sekä laskuun. On jonkin verran näyttöä, että tästä on hyötyä. Kuntouttavassa hoidossa tarkoituksena on pelata pelejä päivittäin lyhyitä aikoja kerrallaan ja seurata pelaamisen tuloksia. Kuntouttavan pelaamisen koukuttavuudessa on hyötyä, sillä tällöin kuntoutuja on koukussa kuntoutumiseen mikä voi edesauttaa hyvinvointia. (Froloff 2015.)

Laver ym. (2017) tekivät vuonna 2017 päivitetyn järjestelmällisen kirjallisuuskatsauksen, jossa tutkittiin virtuaalitodellisuuden hyödyntämistä aivohalvauskuntoutuksessa. Pääasiallisena tavoitteena oli määrittää virtuaalitodellisuuden hyödyntämisen tehokkuutta kuntoutuksessa verrattuna tavanomaiseen kuntoutukseen tai ei kuntoutukseen ollenkaan. Tarkastelussa oli yläraajojen toiminnallisuus sekä aktiivisuus. Toissijaisena tavoitteena oli myös arvioida virtuaalitodellisuuden tehokkuutta kävelyssä ja tasapainossa, motorisissa ja kognitiivisissa toiminnoissa sekä elämänlaadussa. Tähän kirjallisuuskatsaukseen otettiin mukaan 72 tutkimusta (N=2470). Tutkimukset oli tehty vuosina 2004–2016. Tutkimusten otokoot olivat yleisesti pieniä ja toimenpiteet vaihtelivat hoidon tavoitteiden ja käytetyn laitteen mukaan. Menetelmänä oli kaikissa tutkimuksissa satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Tutkimuksissa käytettiin viittä erilaista harjoittelumuotoa, asioiden aktiivista uudelleenharjoittelua, ylä- ja alaraajojen harjoittelua, tasapainoa, kävelyä sekä motoristen ja kognitiivisten toimintojen harjoittelua. Tutkimuksessa käytettiin erilaisia teknologiapelejä kuten: Playstation EyeToy, Nintendo Wii ja Microsoft Kinect. Tutkimusten tuloksista selvisi, että virtuaalitodellisuuden käyttö ainoana terapiamenetelmänä ei ollut hyödyllistä, kun mietitään yläraajojen toiminnan parantamista. Huomattiin kuitenkin, että virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen tavanomaisen terapian yhteydessä paransi sekä yläraajojen toimintaa että päivittäisistä toiminnoista suoriutumista.

4.3 Teknologian terveysvaikutukset tuki- ja liikuntaelin ongelmien kuntoutuksessa

Suomessa tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat tapaturmien kanssa väestön yleisin ja eniten toiminnanvajautta aiheuttava sairauksien ryhmä. Yleisimmät ongelmat ovat selkäsairaudet, nivelrikot, niskahartiaoireyhtymät sekä nivelreuma. Osa tuki- ja liikuntaelinsairauksien oireista ovat pitkäkestoisia, pysyviä tai eteneviä. Tällöin pyritään löytämään keinoja, joilla esimerkiksi kipua pysyisi hallinnassa eikä näin ollen heikentäisi elämänlaatua. (Suomen tuki- ja liikuntaelinliitto ry s.a.)

Gumaa ym. (2019) tekivät systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin liittyen virtuaalitodellisuuden vaikutuksia ortopedisessä kuntoutuksessa. Kirjallisuuskatsaukseen valittiin 19 tutkimusta. Tutkimukset jaettiin kahteen kategoriaan epäspesifeihin tuki- ja liikuntaelinsairauksiin sekä spesifeihin tuki- ja liikuntaelinsairauksiin. Tutkimuksien tulokset vaihtelivat ja 14 tutkimusta osoitti, että virtuaalitodellisuudella ei ollut vaikutusta, kun verrattiin tavanomaiseen harjoitteluun. Tutkimuksista viisi puolsi virtuaalitodellisuuden hyötyjä. Johtopäätöksenä virtuaalitodellisuudella on lupaavia todisteita sen vaikuttavuudesta esimerkiksi niskakipuihin sekä ahtaan olkapään syndroomaan.

Tutkimusten mukaan virtuaalitodellisuudesta on myös hyötyä erityisesti fobioiden ja traumaperäisen stressihäiriön hoitamisessa ja siitä on saatu lupaavia tuloksia. Myös kivunhallintaan ja kivuliaiden toimenpiteiden helpottamiseen on tutkittu virtuaalitodellisuudella olevan helpottava vaikutus sillä, kivunhallinta perustuu potilaan näkökentän peittämiseen virtuaalilaseilla, joka estää ikävän toimenpiteen näkemisen. Virtuaalilasien isoimpana ongelmana on 1990-luvulla tehdyn tutkimuksen mukaan niiden aiheuttama pahoinvointi. Käyttäjäkokeiden osallistujista 25–43 % koki pahoinvointia ja 0–17 % keskeytti kokeen huonovointisuuden vuoksi. Nykyiset laadukkaimmat virtuaalilasit aiheuttavat vähemmän pahoinvointia etenkin, jos niiden sovelluksissa on käytetty pahoinvointia vähentäviä suuntaviivoja. Oireilu ja pahoinvointi on kuitenkin hyvin yksilöllistä. (Takala 2017.)

5 REHABWALL

RehabWall on CSE Entertainment -yrityksen kehittämä moniammatillisen kuntoutuksen työväline. Kuntoutuslaite on kehitetty tukemaan fysio- ja toimintaterapiaa. CSE Entertainment on vuonna 2012 perustettu suomalainen yritys, joka valmistaa liikuntapelite tuotteita. Yritys tarjoaa hyötypelejä niin liikuntaan, hyvinvointiin kuin opetukseenkin. (CSE Entertainment Limited s.a.)

CSE Entertainment kehitti liikuntasimulaattoria Kajaanin ammattikorkeakoulun tuotekehitysprojektissa, johon osallistuivat myös Oulun ja Jyväskylän yliopistot. Aluksi yritys keskittyi liikuntapeliin myymisen kuntosaleille, kouluihin ja aktiviteettipuistoihin mutta ajatus laitteen hyödyntämisestä kuntoutuksessa kehittyi koko ajan mielessä. Vuonna 2017 tarjoutui mahdollisuus Kajaanin terveyskeskuksen vaativan kuntoutuksen osaston terapeuttien kanssa kehittää aivohalvaukseen liittyvä tuote. Kehittäjät pääsivät näkemään terveyskeskukseen, miten pelit toimivat kuntoutujilla. Tämä toi kehittäjille arvokasta tietoa tuotteen kehittämiseen. Kajaanin terveyskeskus otti rehabWallin käyttöön kuntoutusosastolla ja tuotteen kehitystä jatkettiin sieltä saadun palautteen avulla. (Kyllönen & Ottavainen-Nurkkala 2023; Sarka 2021.)

RehabWallin harjoituksissa voidaan hyödyntää VR-laseja, pyörätuolisimulaattoria, liiketunnistuskameraa sekä kosketusnäyttöä. Harjoitusten avulla voidaan kuntouttaa esimerkiksi halvausoireita, kehonhallintaa sekä lihasvoiman heikkoutta. Kuntoutuksen arvioinnista helppoa tekee se, että kuntoutujan lähtötilanne on laitteessa todennettavissa. Laitteesta saatavan monipuolisen palautteen avulla kuntoutuja sekä terapeutti voivat seurata kuntoutuksen etenemistä. Harjoitteiden vaikeustasoa voidaan myös helposti säätää, jolloin harjoittelusta voidaan tehdä progressiivista. Terapeutti pystyy myös tekemään erilaisia harjoitusohjelmia, jotka yksilöllisesti tukevat kuntoutusta. RehabWall koostuu kahdesta pääosasta. Yksi niistä on kosketusnäytön avulla tehtävät harjoitteet, joita kuntoutuja voi yksin tehdä. Toiseen pääosaan kuuluu virtuaalitodellisuus-, liikekamera- ja painonsiirtoharjoitteet, jotka tehdään yhdessä ohjaajan kanssa. (CSE Entertainment Limited s.a.)

RehabWallin on ajateltu soveltuvan monipuolisesti motoristen ja prosessitaitojen sekä kognitiivisten ja sensoristen taitojen edistämiseen. Tukemaan neurologista kuntoutusta rehabWallissa on hahmottamis- ja tunnistamisharjoitteita, joiden avulla pyritään lieventämään kognitiivisia häiriöitä kuten esimerkiksi tarkkaavaisuuden alenemista. Erilaiset painonsiirtoharjoitteet vahvistavat lihasheikkouksia ja edistävät monipuolisesti toimintakykyä. Pyörätuolisimulaattorin avulla rehabWall mahdollistaa kuntoutuksen myös liikuntarajoitteisille. (CSE Entertainment Limited s.a.)

6 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää sekä lisätä rehabWall -kuntoutusseinän käyttöä opetuksessa ja antaa lisätietoa laitteesta sen käyttäjälle. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa kirjallinen opas pohjautuen kirjallisuuteen sekä tarkastella teknologian hyödyntämistä terapeuttisessa harjoittelussa eri kohderyhmillä.

7 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Opinnäytetyö toteutetaan tuotekehitysprosessina, jonka tuotoksena on opas. Oppaassa rehabWallin kaikki pelit on esitelty ja kerrottu, miten pelejä pelataan. Pelien esittelyn yhteydessä tarkastellaan pelin terveysvaikutuksista ikääntyneille, neurologisille kuntoutujille sekä henkilöille, joilla esiintyy tuki- ja liikuntaelin ongelmia. Oppaasta hyötyvät Savonlinnan kampuksen kuntoutus- ja liikunta-alan opiskelijat sekä opettajat.

Sosiaali- ja terveysalan tuotteet edesauttavat sosiaali- ja terveysalan tavoitteita ja noudattavat alan eettisiä ohjeita. Tuotteita kehitettäessä tulee ottaa huomioon kohderyhmän tuomat vaatimukset sekä erityispiirteet. Tuotteen tulisi olla selkeästi rajattavissa, hinnoiteltavissa ja sisällöltään täsmennettävissä. Kilpailukykyinen sekä laadukas tuote syntyy tuotekehitysprosessin vaiheita noudattamalla. (Jämsä & Manninen 2000, 13–16.)

Tuotekehitysprosessi jakautuu viiteen vaiheeseen, jonka ensimmäinen vaihe on ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen. Tässä vaiheessa pyritään

selvittämään organisaation tarvetta tuotteelle tai mitä tuotetta tulisi kehittää. Seuraavaksi on ideavaihe, jolloin pyritään löytämään eri vaihtoehtoja ratkaisuksi. Ideavaiheen jälkeen tulee luonnosteluvaihe, jossa selvitetään asiakkaan tarve sekä odotukset. Luonnosteluvaiheessa etsitään tutkimus- ja teorian tietoa aiheesta. Tuotteen kehittäminen vaiheessa tuotetaan raakaversio toteuttavasta tuotteesta. Viimeistelyvaihe on viimeinen vaihe, jolloin tuote testataan ja hioetaan yksityiskohtia. (Jämsä & Manninen 2000, 29–81.)

7.1 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen

Organisaatiotasolla on käytössä monia erilaisia laadun kehittämisen menetelmiä, joilla pyritään selvittämään sosiaali- ja terveystieteiden kehittämistarpeita. Palautetta toiminnasta voidaan kerätä esimerkiksi asiakas- ja potilaskyselyillä. Kun tuote tai sen laatu eivät enää vastaa tarkoitustaan voidaan ongelmalähtöisten lähestymistapojen avulla parantaa jo olemassa olevaa palvelumuotoa. Kun havaitaan erilaisia kehittämistarpeita saattaa käynnistyä tuotekehitysprosessi. Tuotekehitysprosessi kehittää jo olemassa olevaa tuotetta tai johtaa kokonaan uuteen tuotteeseen. (Jämsä & Manninen 2000, 29–33.)

Aloitimme opinnäytetyö prosessin tammikuussa 2023 aiheen miettimisellä. Saimme aihe-ehdotuksen kampuksen fysioterapian lehtorilta toimintakykylaboratoriossa olevaan rehabWall laitteeseen. Oppaalle oli tarve opetuksen ja opiskelijoiden itsenäisen käytön tueksi, laitteen käyttöä helpottamaan. Valitsimme rehabWallin opinnäytetyömme aiheeksi sillä laite oli meille tuttu ja aihe oli mielenkiintoinen. Olemme käyttäneet laitetta opiskelujen aikana oppitunneilla. Toimeksiantajan toiveesta tuotetaan opas rehabWallin terveysvaikutuksista kuntoutuksessa eri kohderyhmillä. Tässä opinnäytetyössä terveysvaikutuksilla tarkoitetaan tasapainon, liikkuvuuden sekä lihasvoiman edistämistä. Kehittämistarpeen selvittämisen jälkeen, aloitimme opinnäytetyömme ideoinnin.

7.2 Ideavaihe

Ideointiprosessi käynnistetään, kun kehittämistarve on varmistettu, mutta vielä ei tiedetä tarpeeseen ratkaisua. Ideointiprosessin aikana pyritään löytämään

eri vaihtoehtoja ratkaisuksi. Ratkaisun löytämiseen voidaan käyttää monia erilaisia tapoja kuten esimerkiksi luovan toiminnan sekä ongelmanratkaisun menetelmät. Tärkeää ideointiprosessissa on yhdistää erilaisia näkökulmia ja arvioida ideoita kriittisesti. Näin ollen saadaan synnytettyä laadukas ratkaisu.

(Jämsä & Manninen 2000, 35–37.)

Aloitimme työstämään opinnäytetyön ideointia ajatuskartan avulla. Lähdimme myös pohtimaan työn tarkoitusta ja tavoitteita. Keskustelimme tavoitteesta yhdessä ohjaajiemme kanssa. Kun tarkoitus ja tavoite oli asetettu, siirryimme rajaamaan opinnäytetyön aihetta toimeksiantajan vastuuhenkilön kanssa. Lähdimme rajaamaan aihetta siitä näkökulmasta mikä olisi käyttäjäryhmälle kaikista järkevin ratkaisu. Laitteen yksinkertaisuuden vuoksi päätimme, että opasta ei tehdä teknistä käyttöopasta vaan enemmänkin informatiivinen opas rehabWallin pelien tuomista terveysvaikutuksista. Rajasimme samalla myös työn kohderyhmät neurologisiin kuntoutujiin, ikäihmisiin sekä ihmisiin, joilla esiintyy tuki- ja liikuntaelin ongelmia. Aiheen rajauksen jälkeen aloitimme opinnäytetyön suunnitelman työstämisen etsimällä aiheeseen liittyvää tutkimustietoa.

7.3 Luonnosteluvaihe

Kun on päädytty ratkaisuun siitä, millainen tuote suunnitellaan ja valmistaan aloitetaan luonnosteluvaihe. Jotta saataisiin varmistettua tuotteen laatu, tulee ottaa huomioon luonnosteluvaiheen eri osa-alueet. Luonnosteluvaihe perustuu asiakasprofiiliin laadintaan, jonka avulla selvitetään asiakkaiden tarpeet sekä odotukset, tällöin tuote palvelee asiakkaita tehokkaimmin. Myös palvelun tuottajien ja tarjoajien näkemykset sekä tarpeet on selvitettävä, sillä hyöty tuotteesta tulee asiakkaalle yleensä välillisesti palvelun tuottajan kautta. Tutkimustieto aiheesta auttaa selvittämään tuotteen tai kehittämistarpeen asiasisältöä.

(Jämsä & Manninen 2000, 43–45.)

Opinnäytetyössä käytämme alkuperäislähteitä sekä viittaamme tutkimuksiin, joiden aihe on työhömme sopiva. Rajasimme tutkimusten vuosiluvut 2011–2023, jotta saisimme mahdollisimman tuoretta tutkimustietoa aiheestamme.

Rajasimme tutkimukset myös sopimaan valitsemiimme kohderyhmiin. Opin- näytetyössämme keskityimme pelilliseen kuntoutusteknologia laitteeseen, jo- ten rajasimme löytämiämme tutkimuksia sellaisiin, joissa oli käytetty saman- kaltaisia teknologialaitteita kuten esimerkiksi Nintendo Wii:tä tai virtuaaliodelli- suutta. Käytimme tutkimusten etsimiseen erilaisia tietokantoja kuten Pubmed, Sciencedirect ja Google Scholar. Pyrimme myös käyttämään monipuolisia ha- kusanoja, jotta löytäisimme mahdollisimman hyviä aineistoja. Käytimme haku- sanoina "virtual reality", "technology", "rehabilitation", "physiotherapy", "neuro- logical".

Yritimme etsiä tutkimustietoa myös liittyen rehabWalliin, mutta emme löytä- neet tällä tiedonhaulla laitteesta tutkimuksia. Päätimme ottaa yhteyttä laitteen kehittäneeseen CSE Entertainment yritykseen, jos heillä olisi tiedossa jotakin hyödyllisiä lähteitä. Pidimme Teams-palaverin yrityksen kanssa ja saimme hy- vää tietoa yrityksestä sekä rehabWallin syntymisestä. Saimme heiltä myös lin- kin opetusvideoon, jossa käydään läpi rehabWallin käyttöä. Käyttämämme tut- kimukset ovat koottu kirjallisuuskatsaukseen, opinnäytetyön loppuun (liite 1). Sillä rehabWallin vaikutuksista emme löytäneet tässä tiedonhaussa tutkimuk- sia, opinnäytetyössä on hyödynnetty tutkimustietoa muista laitteista kuten esi- merkiksi Nintendo Wii:stä.

7.4 Tuotteen kehittäminen

Luonnosteluvaiheen jälkeen siirrytään tuotteen kehittelyyn. Luonnosteluvai- heessa valitut ratkaistuvaihtoehdot, periaatteet, rajaukset sekä asiantuntijajay- teistyö antavat suuntaa tuotteen kehittelyyn. Kun kyseessä on tuote jonka ominaisuus ei ole aineellinen, tuotteen kehittäminen aloitetaan jäsentelemällä asia- sisältöä. Jos kyseessä on painotuote kuten esimerkiksi käyttöopas, lopulliset tuotteen sisältöä ja ulkoasua koskevat valinnat tehdään vasta varsinaisessa tekovaiheessa. (Jämsä & Manninen 2000, 54.)

Opas tuotettiin Microsoft Word -sovelluksella Xamkin pitkän tehtävän malli- pohjalle. Oppaaseen sisältyy kansilehti sekä sisällysluettelo, josta käyttäjät löytävät helposti tarvittavat tiedot. Otsikon lisäksi kansilehteen liitettiin kuva re- habWallista. Opas alkaa alkusanoilla, jonka jälkeen kerrotaan teknologian

hyödyntämisestä kuntoutuksessa sekä sen terveysvaikutuksista eri kohderyhmillä. Tutkitun tiedon jälkeinen kappale käsittelee laitteen valmistelua. Valmisteluilla tarkoitetaan rehabWallin kytkemistä päälle sekä mahdollisten lisäosien kiinnittämistä laitteeseen. Oppaassa on esitelty pelit yksi kerrallaan ja esittelyn jälkeen avataan pelin terveysvaikutukset eri kohderyhmillä. Pelien esittelyt sisältävät havainnollistavia kuvia pelin pelaamisesta. Havainnollistavina kuvina olemme käyttäneet itse otettuja kuvia sekä CSE Entertainmentilta saatuja ohjelmistokuvia. Pyysimme ohjelmistokuvien käyttöön luvan yritykseltä, jotta saisimme mahdollisimman selkeät ja tarkat kuvat peleistä oppaaseemme. Oppaan lopulliseksi pituudeksi tuli 38 sivua, sisältäen kansilehden, sisällysluettelon sekä lähdeluettelon. Oppaan teksti on helppolukuista ja sujuvaa. Kun oppaan ensimmäinen versio oli valmis, lähetimme sen toimeksiantajalle tarkistettavaksi ja tämän jälkeen esitetasimme sen kohderyhmällä.

7.5 Tuotteen viimeistely

Tuotteen valmisteluvaiheessa olisi hyvä koekäyttää tai esitestata tuote, jotta saadaan palautetta tuotteesta. Testauksessa saatujen palautteiden sekä kokemusten pohjalta käynnistyy tuotteen viimeistely. Tuotteen viimeistely voi pitää sisällään yksityiskohtien hiomista, käyttö- tai toteutusohjeiden laadintaa ja huoltotoimenpiteiden tai päivittämisen suunnittelua. (Jämsä & Manninen 2000, 80–81.)

Lähetimme oppaan ensimmäisen version toimeksiantajalle luettavaksi ja teimme korjauksia ehdotusten mukaan. Tämän jälkeen Savonlinnan kampuksen fysioterapia opiskelijat esitestasivat laitteen oppitunnillaan ja vastasivat kyselylomakkeeseen (liite 1). Ennen esitestausta haimme tutkimusluvan testausta varten. Kyselylomake oli anonyymi ja toteutettiin Webropolin kautta. Esitestauksen jälkeen viimeistelimme oppaan palautteen pohjalta.

Saimme monipuolista palautetta toimeksiantajiltamme liittyen oppaan sisältöön sekä rakenteeseen. Täydensimme opinnäytetyötämme näiden palautteiden pohjalta. Esitestauksen palautteissa saimme palautetta yhden rehabWall pelin selityksen epäselkeydestä. Huomioimme palautteen ja teimme tarvittavat

muutokset. Lähetimme opinnäytetyömme opponenteille kommentoitavaksi ennen työn palauttamista. Saimme korjausehdotuksesi tehdä erillinen taulukko peleistä kohderyhmittäin. Koimme oppaan olevan jo niin pitkä, ettemme nähneet järkeväksi tehdä taulukoita lisää. Oppaassa olevassa taulukossa on tuotu esille pelin kohderyhmä. Muita korjausehdotuksia emme opponenteilta saaneet.

8 VALMIS OPAS

Valmis opas sisältää kansilehden, sisällysluettelon sekä lähdeluettelon lisäksi alkusanat, teorian tietoa aiheesta, laitteen pelien selitykset ja niiden tavoitteet sekä laitteiston esittelyn. Alkusanoissa kerrotaan oppaan tarkoituksesta sekä sisällöstä. Teorian tieto oppaassa on jaettu rehabWallin esittely kappaleeseen, kappaleeseen, joka käsittelee teknologiaa ja virtuaalitodellisuutta kuntoutuksessa sekä kappaleeseen, joka käsittelee teknologian terveysvaikutuksia eri kohderyhmillä. Teoria osuuden jälkeen oppaassa esitellään laitteisto sekä pelien valmistelu. Seuraavaksi siirrytään esittelemään rehabWallin pelit. Pelit on ensin esitelty taulukossa (kuvat 1–3), jossa pelin tavoite ja kohderyhmä on tuotu esille. Taulukossa näkyy myös, onko kyseessä peli, jota kuntoutuja voi pelata yksin vai tarvitseeko peli ohjaajan läsnäolon.

Pelin nimi	Kohderyhmä	Tavoite	Yksin vai ohjaajan kanssa
KOSKETUSNÄYTTÖHARJOITUKSET			
TapSkate	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille, neurologisille kuntoutujille sekä ikääntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa, kognitiivisia toimintoja kuten visuaalista hahmottamista sekä reaktiokykyä.	Peliä voidaan pelata yksin- tai kaksinpelinä istuen tai seisten.
Connect the stars	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille, ikääntyneille sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten esimerkiksi muistamista sekä visuaalista hahmottamista. Seisten pelatessa peli harjoittaa tasapainoa ja alaraajojen lihasvoimaa.	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.
Drone	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa, reaktiokykyä sekä kognitiivisia toimintoja kuten havaitsemista.	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.

Kuva 1. Näyttökuvasta oppaasta, taulukko. (Virolainen & Roosmäe 2023)

		Seisten pela- tessa peli harjoit- taa tasapainoa ja alaraajojen lihas- voimaa.	
Jigsaw Puzzle	Peli soveltuu erin- omaisesti esimer- kiksi tuki- ja liikun- taelin kuntoutujille, ikäntyneille sekä neurologisille kun- toutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa ylä- raajojen toimin- taa sekä kognitiiv- isia toimintoja kuten havaitse- mista sekä ajat- telua.	Peliä voidaan pe- lata yksin istuen tai seisten.
Memory game	Peli soveltuu erin- omaisesti esimer- kiksi ikäntyneille sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa ylä- raajojen toimin- taa sekä kognitiiv- isia toimintoja kuten havaitse- mista, muista- mista ja ajatte- lua.	Peliä voidaan pe- lata yksin istuen tai seisten.
Photo game	Peli soveltuu erin- omaisesti esimer- kiksi neurologisille kuntoutujille sekä ikäntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa ylä- raajojen toimin- taa sekä kognitiiv- isia toimintoja kuten visuaalista hahmottamista ja ajattelua.	Peliä voidaan pe- lata yksin istuen tai seisten.
R-Action	Peli soveltuu erin- omaisesti esimer- kiksi neurologisille kuntoutujille sekä ikäntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa re- aktiokykyä, ylä- raajojen toimin- taa sekä kognitiiv- isia toimintoja kuten hahmotta- mista. Seisten pelattaessa peli harjoittaa tasa- painoa sekä pai- nonsiirtoa.	Peliä voidaan pe- lata yksin istuen tai seisten.
Tap-O-Matic	Peli soveltuu erin- omaisesti esimer- kiksi ikäntyneille, tuki- ja liikuntaelin sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa re- aktiokykyä, ylä- raajojen toimin- taa sekä kognitiiv- isia toimintoja kuten hahmotta- mista ja muistia.	Peliä voidaan pe- lata yksin istuen tai seisten.

Kuva 2. Näyttökuva oppaasta, taulukko. (Virolainen & Roosmäe 2023)

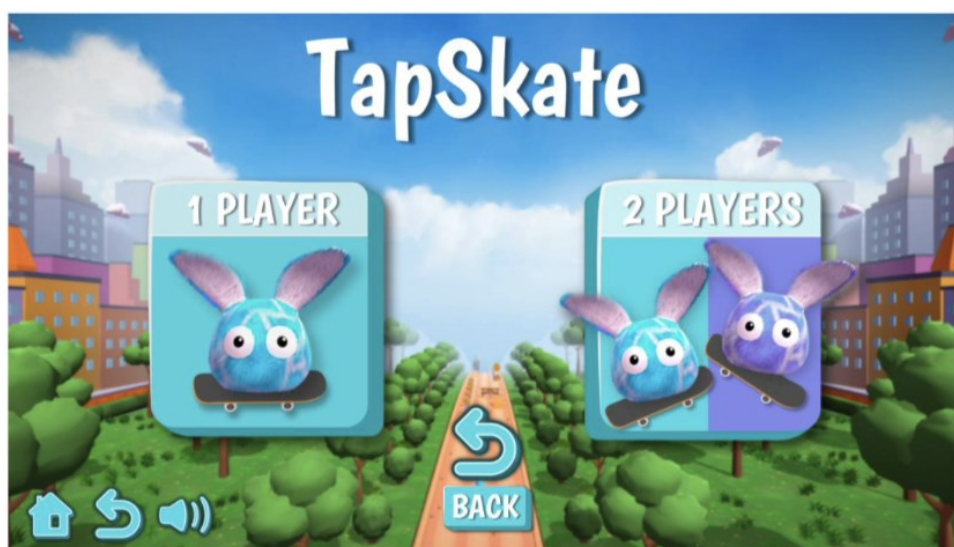
LIKEHARJOITUKSET			
RehabMaster	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi ikääntyneille, neurologisille- sekä tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa reaktiokykyä, tasapainoa, painonsiirtoa, lihasvoimaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten visuaalista hahmottamista.	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten.
Soutelu	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi ikääntyneille, neurologisille- sekä tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen liikuvuutta ja lihasvoimaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten hahmottamista. Seisten pelatessa peli harjoittaa tasapainoa ja painonsiirtoa.	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten.
PAINONSIIRTOHARJOITUKSET			
Autoilu	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi neurologisille kuntoutujille sekä ikääntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa tasapainoa, painonsiirtoa, kognitiivisia toimintoja kuten hahmottamista sekä reaktiokykyä	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten. Tasapainoalusta sopii useimpiin pyörätuoleihin.
Timanttijuoksu	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi ikääntyneille sekä neurologisille kuntoutujille	Pelin tavoitteena on harjoittaa tasapainoa, painonsiirtoa, kognitiivisia toimintoja kuten hahmottamista sekä reaktiokykyä	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten. Tasapainoalusta sopii useimpiin pyörätuoleihin.
VIRTUAALITODELLISUUSHARJOITUS			
Eläinten havaitseminen	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi neurologisille kuntoutujille ja ikäihmisille.	harjoittaa kognitiivisia toimintoja kuten ympäristön havaitsemista ja ajattelua.	Peliä pelataan istuen ohjaajan kanssa.

Kuva 3. Näyttökuva oppaasta, taulukko. (Virolainen & Roosmäe 2023)

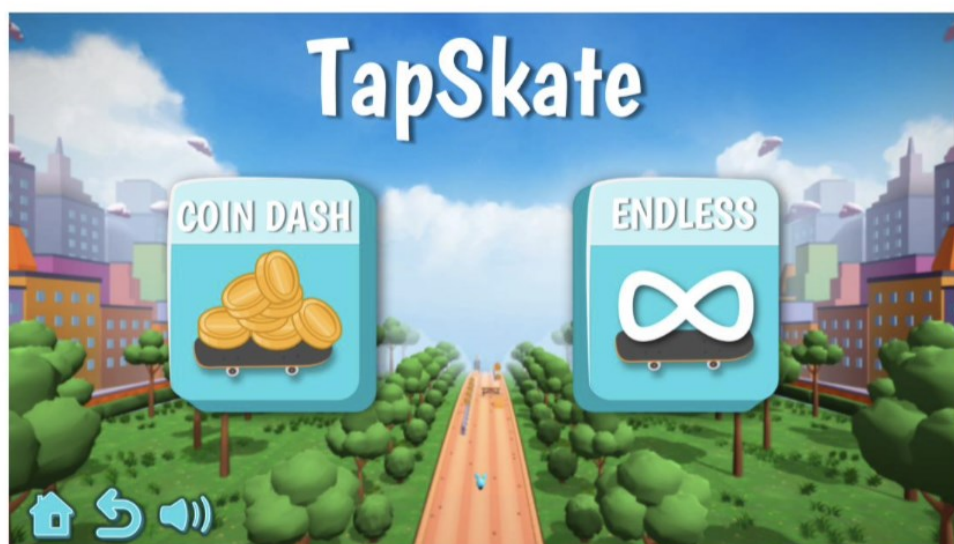
Taulukon jälkeen jokainen peli on yksitellen esitelty kuvien avulla (kuvat 4-5), joista käy ilmi, miten peliä pelataan. Alapuolella olevassa kuvassa näkyy esimerkki siitä miten pelit on esitelty.

7.1 Kosketusnäyttö harjoitukset

TapSkate

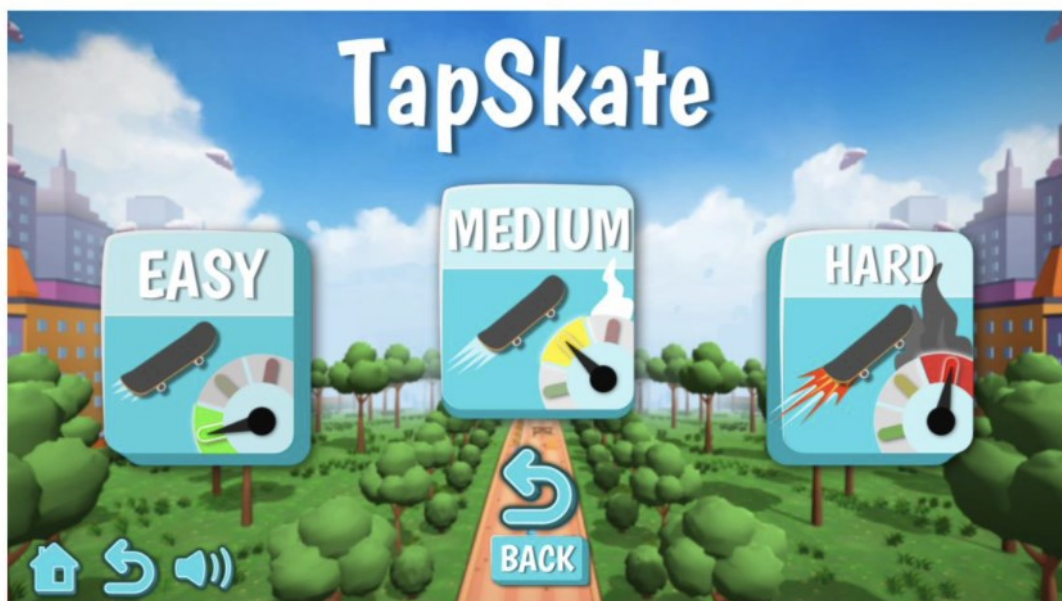


Pelin aloitusvalikosta voit valita pelataanko peliä yksin- vai kaksinpelinä.



Voit valita pelityypin, pelaatko niin että keräät mahdollisimman paljon kolikoita, siihen asti kunnes törmäät esimerkiksi esteeseen vai pelaatko jatkuvaa peliä.

Kuva 4. Näyttökuva oppaasta, TapSkate. Virolainen & Roosmäe 2023)



Ennen pelin aloittamista voit valita vielä pelin vaikeusasteen kolmesta vaihtoehdosta.



Pelissä tarkoituksena on kerätä kolikoita ja väistellä erilaisia esteitä. Pelaajalla on käytettävissään kolme elämää joiden menettämisen jälkeen peli päättyy (jos olet valinnut "coin dash" pelityypin).

Kuva 5. Näyttökuva oppaasta, TapSkate. (Virolainen & Roosmäe 2023)

Oppaan lopussa on vielä loppusanat käyttäjälle. Keskustelimme toimeksiantajan yhteishenkilön kanssa ja päätimme ettei opasta liitetä opinnäytetyön raporttiin. Tulimme yhdessä siihen päätökseen, että opas olisi käytettävämpi toimintakykylaboratoriossa, kun opas ja raportti ovat eroteltu toisistaan.

9 POHDINTA

Päädyimme tekemään opinnäytetyön rehabWallista, sillä laite kiinnosti meitä molempia. Olimme aikaisemmin käyttäneet laitetta opetuksessa ja halusimme perehtyä laitteeseen paremmin. Kysyimme aihe-ehdotuksia Savonlinnan kampuksen lehtoreilta ja kävi ilmi, että kampuksella on tarve rehabWall laitteen oppaalle. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää sekä lisätä rehabWall -kuntoutukseen käyttöä opetuksessa ja antaa lisätietoa laitteesta sen käyttäjälle. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa kirjallinen opas pohjautuen kirjallisuuteen sekä tarkastella teknologian hyödyntämistä terapeutisessa harjoittelussa eri kohderyhmillä.

Opinnäytetyön tekeminen alkoi aiheen rajaamisella, joka tehtiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Aiheen rajaaminen tapahtui sujuvasti, sillä olimme toimeksiantajan kanssa yhteisymmärryksessä, ettei oppaasta tulisi mekaaninen käyttöopas vaan siinä keskityttäisiin rehabWallin pelien tavoitteisiin eri kohderyhmillä. Teoreettista viitekehystä tehdessä huomasimme, ettemme löytäneet tutkimustietoa liittyen rehabWalliin. Käytimme teoreettisessa viitekehyksessä tutkimuksia, joissa oli käytetty samankaltaisia teknologiaa esimerkiksi Nintendo Wiita sekä virtuaalitodellisuutta. Olimme yhteydessä laitteen perustaneeseen CSE-Entertainment yritykseen, jos saisimme heiltä lähde- ja tutkimustietoa liittyen laitteeseen. Prosessin aikana pidimme CSE-Entertainmentin kanssa neljä Teams-palaveria, joissa saimme heiltä tietoa liittyen yritykseen sekä laitteen syntyyn. Varmistimme myös yritykseltä valmiin oppaan sisällön.

Teoreettisen viitekehysten valmistuttua pääsimme työstämään opasta. Oppaan rakenne oli meille selkeä. Haasteeksi oppaan teossa osoittautui pelien tavoite sekä kohderyhmä. Emme löytäneet lähdetietoa tähän liittyen, joten pohdimme yhdessä pelien tavoitteita, jonka jälkeen yritys varmisti tavoitteiden

todenmukaisuuden. Opas sisältää paljon ohjelmistokuvia, jonka takia oppaasta tuli melko pitkä. Oppaan pituus mietitytti meitä, mutta koimme kuitenkin, että kaikki kuvat sekä tekstiosuudet ovat tarpeellisia. Oppaan pituuden vuoksi päätimme tehdä pelien tavoitteista sekä kohderyhmistä taulukon, josta lukija pääsee nopeasti katsomaan nämä tiedot.

9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyö on opiskelijan oppimisprosessi, joka edistää ammatillista kehittymistä, työelämätaitoja sekä opiskelijan asiantuntijuutta. Ennen opinnäytetyön aloittamista tehdään kirjallinen sopimus toimeksiantajan kanssa, jossa soviin opinnäytetyöhön liittyvät keskeiset säännöt. Ohjaava opettaja toimii opinnäytetyöprosessissa kannustajana, tukijana sekä tarkistaa laatua. Toisen tekstiä käytettäessä opinnäytetyöhön tulee kiinnittää huomiota tekijänoikeuslakiin ja lähteisiin tulee viitata asianmukaisesti. Tekijänoikeuslaki edellyttää, että aineistossa mainitaan niiden alkuperä, tekijät ja lähteet. Valmis opinnäytetyö tarkistetaan plagiointitunnistusjärjestelmän avulla, ennen kuin se lähetetään tarkastajille arvioitavaksi. Plagiointitunnistusjärjestelmää voi käyttää myös apuvälineenä opiskelijoita ohjattaessa lähdeviittausten ja tekijänoikeuslain mukaiseen käyttöön. Valmiit opinnäytetyöt ovat julkisuuslain nojalla viranomaisen julkisia asiakirjoja, ellei muutoin ole erikseen säädetty. (Arene ry. 2020, 6–7, 12, 17.)

Opinnäytetyötä tehdessä noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja, joita on rehellisyys, yleinen huolellisuus sekä tarkkuutta tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. Näitä noudattamalla taataan opinnäytetyön luotettavuus. Tutkimuksia käytettäessä tulee kunnioittaa muiden tekemää työtä ja viitata julkaisuun asianmukaisella tavalla ja antaa heidän saavutuksilleen niille kuuluvan arvon opinnäytetyössä. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu tarvittavien tutkimuslupien hankinta ja toteutus tulee olla etukäteen suunniteltu. Hyvän tieteellisen käytännön loukkauksilla tarkoitetaan epärehellistä ja epäeettistä toimintaa. Loukkauksina arvioitavat teot vahingoittavat tieteellistä tutkimusta ja sen tuloksia. Ammattikorkeakoulujen tulee huolehtia, että hyvän tieteellisen käytännön perehdyttäminen ja tutkimusetiikan opettaminen kuuluu koulutukseen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6–9.)

Olemme käyneet läpi opinnäytetöiden eettiset ohjeistukset, ja opinnäytetyötä työstäessämme olemme toimineet näiden ohjeistusten mukaisesti. Oppaassa käytämme itse otettuja kuvia. Niiden lisäksi olemme saaneet ohjelmistokuvia yritykseltä, joiden tiedot on liitetty lähdeluetteloon. Teoreettista viitekehystä tehdessämme pyrimme käyttämään tuoreita lähteitä, jotka ajoittuvat vuosille 2011–2023. Rajasimme myös tiedonhakua erilaisilla hakusanoilla, jotta saimme aiheeseemme sopivia tutkimuksia. Pyrimme ottamaan työhömmme tutkimuksia, joissa oli käytetty samankaltaisia teknologialaitteita kuin rehabWall jotta saimme tutkittua tietoa aiheeseen liittyen. Emme tässä tiedonhaussa löytäneet tutkimuksia liittyen rehabWalliin, joten luotettavuus on voinut tästä syystä kärsiä.

Haimme opinnäytetyön oppaan esitestausta varten tutkimusluvan. Ennen kun opinnäytetyömme työmme arvioidaan, lähetämme työn Turnitin-plagiatintunnistusjärjestelmään plagioinnin tarkastukseen. Kansainvälisten lähteiden käyttö on saattanut horjuttaa työmme luetettavuutta kielen käännosten virheellisyyden vuoksi. Luotettavuutta on myös voinut horjuttaa se, ettei tutkimuksissa ole käytetty itse opinnäytetyössä käsiteltävää laitetta.

9.2 Pohdinta opinnäytetyöprosessista

Opinnäytetyön tekeminen sujui hyvin, sillä laite oli meille entuudestaan tuttu. Yhteistyömme oli saumatonta, sillä olemme ennenkin työskennelleet yhdessä ja meillä oli samanlainen näkemys siitä millainen oppaasta tulisi. Opinnäytetyöprosessi oli meille kaikin puolin opettava kokemus. Opimme lisää rehabWall laitteesta sekä sen tuomista mahdollisuuksista. Opimme työtä tehdessä myös uutta tiedonhausta sekä lähdekriittisyydestä.

Opinnäytetyöprosessin aikana saimme monipuolista ja hyödyllistä palautetta sekä ohjausta toimeksiantajalta sekä CSE-Entertainment yritykseltä. Palaute ja ohjaus auttoi meitä etenemään työssämme sekä tekemään siitä laadukkaan. Olimme varanneet opinnäytetyön työstämiseen noin 11 kuukautta. Koimme ajan sopivaksi sillä saimme työstää työtä rauhassa sekä tarvittaessa pitämään pieniä taukoja. Koimme pienien taukojen ylläpitävän motivaatiota

sekä edesauttamaan työn laatua. Teimme paljon yhteistyötä CSE-Entertainmentin sekä toimeksiantajan kanssa. Yhteistyö sujui molempien kanssa vaivattomasti. Tuotekehitysprosessin vaiheet auttoivat meitä etenemään työssä järkevästi sekä selkeytti työn työstämistä.

Opinnäytetyön tekeminen antoi meille kokemusta isojen projektien hallinnasta, josta koemme olevan varmasti hyötyä tulevaisuudessa. Olemme myös huumanneet eri työyhteisössä työskennellessämme, ettei rehabWall ole monelle tuttu. On ollut mahtavaa päästä kertomaan kollegoillemme suomalaisesta kuntoutus teknologialaitteesta. Moni on kokenut aiheen mielenkiintoiseksi, sillä teknologia kehittyy ja tulee koko ajan enemmän osaksi työtämme.

9.3 Johtopäätökset

Saimme luotua onnistuneesti informatiivisen ja opettavaisen oppaan toimeksiantajan tarpeiden mukaisesti. Oppaasta on hyötyä kampuksen toimintakykylaboratoriossa opiskelijoille sekä opettajille. Ohjelmistokuvien avulla saimme oppaasta havainnollistavan ja näin ollen selkeän. Teoreettisen viitekehyksen sekä tutkimusten perusteella voidaan todeta, että teknologialla voi olla positiivisia hyötyjä kuntoutuksessa eri kohderyhmillä. Teknologian hyödyntäminen kuntoutuksessa voi lisätä kuntoutujan motivaatiota, joka voi tehostaa kuntoutusprosessia. Teknologia kehittyy jatkuvasti ja niin kehittyy myös rehabWall. Mahdollisten uusien pelien luominen sekä nykyisten pelien kehittäminen vaikuttaa oppaan ajantasaisuuteen.

9.4 Jatkotutkimusehdotukset

Teknologian hyödyntäminen kuntoutuksessa on kovassa kasvussa alallamme. Vaikkakin tutkimustietoa löytyy erilaisista teknologialaitteista, ei rehabWallista ole tehty vielä tutkimuksia marraskuuhun 2023 mennessä. Laitteen luotettavuutta lisäisi se, että sen hyödyistä olisi näyttöön perustuvia tutkimuksia.

Yhtenä jatkotutkimusehdotuksena olisi ammattikorkeakoulu tasolla tehdä tutkimus käyttäjäkokemuksista eri kohderyhmillä. Tämänlaisella tutkimuksella saisi

konkreettista näyttöä laitteen toimivuudesta ja sen tuomista hyödyistä. Tutkimuksen avulla saisi myös selville mitkä kohderyhmät hyötyvät eniten rehabWallista.

Toisena jatko tutkimuksena voisi olla tutkimus, jossa tutkittaisiin tietyille kohderyhmälle rehabWallin toimivuutta kuntoutuksessa. Kohderyhmänä voisi esimerkiksi toimia aivohalvauspotilaat, joiden kuntoutusta seurattaisiin rehabWallin avulla. RehabWallin pelien tulosten avulla pystyttäisiin toteuttamaan kuntoutusta progressiivisesti. Tämänlaisen tutkimuksen avulla voitaisiin edistää rehabWallin luotettavuutta kuntoutuksen tukena.

LÄHTEET

- Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Päivitetty 9.1.2020. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportti/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINNÄYTETÖIDEN%20EETTILSET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382> [viitattu 19.4.2023].
- Arokoski, J. 2016. Mitä on terapeutinen harjoittelu. Duodecim. Powerpointesitys. Saatavissa: https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/03/terap_harj_2016.pdf [viitattu 23.2.2023].
- Chen, P-Y., Wei, S-H., Hsieh, W-L., Cheen, J-R., Chen, L-K. & Kao, C-L. 2012. Lower limb power rehabilitation (LLPR) using interactive video game for improvement of balance function in older people. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 55, 677-682. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494312001227?via%3Dihub#fig0005> [viitattu 25.4.2023]
- Corregidor-Sánchez, A. I., Segura-Fragoso, A., Rodríguez-Hernández, M., Jiménez-Rojas, C., Polonio-López, B., & Criado-Álvarez, J. J. 2021. Effectiveness of virtual reality technology on functional mobility of older adults: systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 50(2), 370–379. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33068106/> [viitattu 16.3.2023]
- CSE Entertainment Limited s.a. rehabWall. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://cse.fitness/rehabwall/> [viitattu 25.3.2023]
- ePressi. 2016. Uusin kuntoutusteknologia: pelejä jokapäiväistä elämää varten. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.epressi.com/tiedotteet/terveys/uusin-kuntoutusteknologia-peleja-jokapaivaista-elamaa-varten.html> [viitattu 22.3.2023]
- Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., Gan, L., Shang, X. & Wu, Z. 2019. Virtual reality rehabilitation versus conventional physiotherapy for improving balance and gait in parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *Medical Science Monitor* 25, 4186–4192. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6563647/> [viitattu 22.2.2023]
- Finley, J., Gotsis, M., Lympouridis, V., Jain, S., Kim, A. & Fisher, B. 2020. Design and development of a virtual reality-based mobility training game for people with Parkinson's disease. *Frontiers in Neurology* 11. E-artikkeli. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7843522/> [viitattu 25.3.2023]
- Froloff, L. 2015. Kuntouttaako viihdepele aiiovammapotilasta. Yle akuutti. WWW-dokumentti. Päivitetty 19.1.2015. Saatavissa: <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2015/01/19/kuntouttaako-viihdepele-aiiovammapotilasta> [viitattu 20.3.2023].

Fysioline. s.a. Kuntoutusteknologia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fysioline.fi/kuntoutus/neurologinen-kuntoutus/kuntoutusteknologia/> [viitattu 22.2.2023]

Gumaa, M. & Youssef, A. R. 2019. Is virtual reality effective on orthopedic rehabilitation? A systematic review and meta-analysis. *Physical therapy* 99, 1304–1325. Verkkolehti. Saatavissa: <https://academic.oup.com/ptj/article/99/10/1304/5537309?login=false> [viitattu 25.4.2023]

Ilves, O., Korpi, H., Honkanen, S., Aartolahti, E. 2022. Robottien, virtuaalito-dellisuuden ja lisätyn todellisuuden vaikuttavuus ja merkityksellisyys lääkin-nällisessä kuntoutuksessa. Järjestelmälliset kirjallisuuskatsaukset. Helsinki: Kela, Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 150. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022052037517> [viitattu 22.2.2023]

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja ter-veysalalla. 1.–2. painos. Helsinki: Tammi.

Jännes-Malm, M. s.a. Kuntoutusteknologia saa aivot uskomaan, että liike on mahdollinen. Blogi. Saatavissa: <https://fysioterapiamessut.expomark.fi/blogi-kuntoutusteknologia-saa-aivot-uskomaan-etta-liike-on-mahdollinen/> [viitattu 22.3.2023]

Kaasalainen, K., & Neittaanmäki, P. 2018. Terveys- ja hyvinvointitekniikan sovelluksia ikääntyneiden terveyden edistämiseksi ja kustannusvaikuttavien palvelujen kehittämisessä. Jyväskylän yliopisto. Informaatiotekniikan tiede-kunnan julkaisuja, 63. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/63977> [viitattu 16.3.2023].

Kaleva, J-P., Hiltunen, K. & Latva, S. 2013. Mapping the full potential of emerging health game markets. Sitra studies 72. Helsinki 2013. PDF-doku-mentti. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/app/uploads/2013/09/Selvityksia72.pdf> [viitattu 22.2.2023]

Kananen, L. & Marttila, S. 2019. Vanhenemisen biologiset mekanismit ja mi-ten niihin voi vaikuttaa. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 11. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14951> [viitattu 25.4.2023]

Kauranen, K. 2021. Fysioterapian käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kisner, C. & Colby, L. A. 2012. Therapeutic exercise foundations and tech-niques. United States of America.

Kyllönen, K. & Ottavainen-Nurkkala, K. 2023. Myyntihenkilö ja kehitysjohtaja. 22.02.2023. CSE Entertainment limited. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Kadri Roosmäe, [viitattu 25.3.2023]

Laver, K-E., Lange, B., George, S., Deutsch, J-E., Saposnik, G. & Crotty, M. 2017. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Library* 11. Verkkolehti.

Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6485957/> [viitattu 6.4.2023]

Li, J., Erdt, M., Chen, L., Cao, Y., Lee, S. Q., & Theng, Y. L. 2018. The Social Effects of exergames on older adults: systematic review and metric *analysis*. *Journal of medical internet research* 20. Verkkolehti. Päivitetty: 28.6.2018. Saatavissa: <https://www.jmir.org/2018/6/e10486/> [viitattu 16.3.2023].

Liikunta. 2015. Käypä hoito -suositus. Ikääntymiseen liittyvät fysiologiset muutokset ja liikuntaharjoittelu. Lisätietoaineisto. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 15.10.2015. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01182> [viitattu 25.4.2023]

Muistisairaudet. 2021. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Societas Gerontologica Fennican, Suomen Geriatri -yhdistyksen, Suomen Neurologisen Yhdistyksen, Suomen Psykogeriatrisen Yhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 29.01.2021. Saatavilla: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50044> [viitattu 16.3.2023].

National Institutes of Health. s.a. How does rehabilitative technology benefit people with disabilities. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.10.2018. Saatavissa: <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/rehabtech/conditioninfo/help> [viitattu 25.4.2023]

Paltamaa, J. & Peurala, S. 2011. Dynamic Gait Index. TOIMIA-tietokanta. WWW-dokumentti. Päivitetty 13.2.2023. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tmi/article/tmm00060/search/dynamic%20gait%20index> [viitattu 5.4.2023]

Pedreira da Fonseca, E., Ribeiro da Silva, N., Pinto, E. 2017. Therapeutic effects of virtual reality on post-stroke patients: Randomized clinical trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 26, 94-100. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105230571630307X> [viitattu 22.2.2023]

Phu, S., Vogrin, S., Al Saedi, A. & Duque, G. 2019. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. *Clinical Interventions in Aging* 14, 1567–1577. E-artikkeli. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6717859/> [viitattu 25.3.2023].

Pohjolainen, T. 2018. Terapeuttinen harjoittelu. Oppiportti Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty 30.10.2018. Saatavissa: https://www.oppiportti.fi/op/kip01821/do?p_haku=terapeuttinen%20harjoittelu#q=terapeuttinen%20harjoittelu [viitattu 22.2.2023].

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: Vk-kustannus Oy.

Sarka, E. 2021. Kuntoutus etenee virtuaalimaailmassa. It-invaliidiliitto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.it-lehti.fi/kategoriat/kuntoutus/kuntoutus-etenee-virtuaalimaailmassa.html?p13=2> [viitattu 5.4.2023].

Sundell, J. 2021. Lihaskuntoharjoittelu – ohje keski-ikäisille ja sitä vanhemmille. Duodecim terveyskirjasto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01079> [viitattu 20.4.2023]

Sun, R., Sonsnoff, J.J. 2018. Novel sensing technology in fall risk assessment in older adults: a systematic review. *BMC Geriatrics* 18, 14. Verkkolehti. Julkaistu: 16.1.2018. Saatavilla: <https://bmccgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0706-6> [viitattu 16.3.2023].

Suomen tuki- ja liikuntaelin ry. s.a. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://suomentule.fi/tule-tietoa-2/tule-terveys/tule-sairaudet/> [viitattu 25.4.2023].

Takala, T. 2017. Virtuaalitodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhoitoon. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 11, 133. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo13741> [viitattu 22.2.2023]

Tampereen yliopiston kirjasto. s.a. Systemaattinen tiedonhaku: Viitteiden kerääminen ja läpikäynti. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://libguides.tuni.fi/systemaattinen-tiedonhaku/viitteiden-keruu> [viitattu 22.2.2023]

Terapiaosaaminen. s.a. Suomen fysioterapeutit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html> [viitattu 22.2.2023].

THL (Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos). 2018. Muistisairaudet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/muistisairaudet> [viitattu 16.3.2023].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf [viitattu 23.4.2023].

UKK-instituutti. s.a. Liikkuvuus. WWW-dokumentti. Päivitetty 18.8.2022. Saatavissa: <https://ukkinstituutti.fi/fyysinen-kunto/kunnon-osa-alueet/liikkuvuus/> [viitattu 25.3.2023]

Vehmanen, M., 2016. Kirjottaisitko pelireseptin. *Lääkärilehti* 33, 1932–1934. E-artikkeli. Saatavissa: <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/kirjoit-taisitko-pelireseptin/> [viitattu 22.2.2023]

Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. Terveyskirjasto Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00210> [viitattu 22.3.2023]

Ydinosaaminen: Teknologiaosaaminen. s.a. Suomen Fysioterapeutit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammatillinen-osaaminen/teknologiaosaaminen.html> [viitattu 22.2.2023].

Ylli, H. & Saarni, L. 2021. Verkostohanke valjastaa lisää virtuaalitekniologioita ja tekoälyä kuntoutuskäyttöön. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://projects.tuni.fi/virtuaalikuntoutusverkosto/uutiset/verkostohanke-valjastaa-lisaa-virtuaalitekniologioita-ja-tekoalya-kuntoutuskayttoon/> [viitattu 22.3.2023]

KUVALUETTELO

Kuva 1. Näyttökuva oppaasta, taulukko. Virolainen, S. & Roosmäe, K. 2023.

Kuva 2. Näyttökuva oppaasta, taulukko. Virolainen, S. & Roosmäe, K. 2023.

Kuva 3. Näyttökuva oppaasta, taulukko. Virolainen, S. & Roosmäe, K. 2023.

Kuva 4. Näyttökuva oppaasta, Tapskate. Virolainen, S. & Roosmäe, K. 2023.

Kuva 5. Näyttökuva oppaasta, Tapskate. Virolainen, S. & Roosmäe, K. 2023.

rehabWall esitestaus

Hei!

Olemme viimeisen vuoden fysioterapeutti opiskelijat Kadri Roosmäe ja Suvi Virolainen. Tämä kysely liittyy opinnäytetyömme oppaan esitestaukseen. Kysely on anonymi ja käytämme vastauksia oppaamme kehittämiseen.

Opinnäytetyömme aihe on teknologian terveysvaikutukset kuntoutuksessa eri kohderyhmillä ja olemme tehneet oppaan liittyen rehabWallin käyttöön. Oppaassa olemme esittelleet pelit, niiden tavoitteet sekä kohderyhmät. Opas on tarkoitettu Savonlinnan kampuksen toimintakyklaboratorioon opetuksen ja käytön tueksi.

Kyselyn vastaamiseen kuluu aikaa n. 10 minuuttia.

Kiitos jo etukäteen vastauksestasi, mukavia hetkiä rehabWallin parissa!

Kadri Roosmäe & Suvi Virolainen

1. Oletko aikaisemmin käyttänyt rehabWall laitetta?

- Kyllä
 En

2. Koitko oppaan hyödylliseksi käyttäessäsi laitetta?

- Kyllä
 En, koska...
-

3. Koitko oppaan teoriaosuuden informatiiviseksi?

- | 1  | 2  | 3  |
|---|---|---|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

4. Koitko oppaan sisällön selkeäksi? (esim. etenikö opas loogisesti?)

- Kyllä
 En, koska...
-

Tutkimuksen bibliografiset tiedot Xamkin raportointiohjeiden mukaan	Tutkimuskohde	Otoskoko, menetelmä	Keskeiset tulokset	Oma intressi opinnäytetyösi kannalta
<p>Corregidor-Sánchez, A. I., Segura-Fragoso, A., Rodríguez-Hernández, M., Jiménez-Rojas, C., Polonio-López, B., & Criado-Álvarez, J. J. 2021. Effectiveness of virtual reality technology on functional mobility of older adults: systematic review and meta-analysis. <i>Age and Ageing</i>, 50(2), 370–379. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33068106/ [viitattu 16.3.2023]</p>	<p>Tutkia virtuaaliteknologian kuntoutusohjelmien tehokkuutta parantaakseen yli 60-vuotiaiden henkilöiden toiminnallista liikkuvuutta verrattuna tavanomaiseen hoitoon.</p>	<p>Tutkimukseen valittiin yhdeksästä ei-tietokannasta 16 satunnaisista tutkimusta.</p>	<p>Tulokset viittaavat siihen, että virtuaaliteknologia on tehokas kuntoutusapuväline ikääntyneiden ihmisten toiminnallisen liikkuvuuden parantamiseksi verrattuna tavanomaiseen hoitoon.</p>	<p>Tämä tutkimus sopii työhömmä, sillä virtuaaliteknologia on isossa asemassa työssä ja tarvitsemme tällaisia tutkimuksia työhömmä.</p>
<p>Chen, P-Y., Wei, S-H., Hsieh, W-L., Cheen, J-R., Chen, L-K. & Kao, C-L. 2012. Lower limb power rehabilitation (LLPR) using interactive video game for improvement of balance function in older people. <i>Archives of Gerontology and Geriatrics</i> 55, 677-682. Verkkojulkaisu. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494312001227?via%3Dihub#fig0005 [viitattu 25.4.2023]</p>	<p>Tutkia videopeliin pohjautuvan laitteen vaikutusta alaraajojen lihasvoiman vahvistamiseen</p>	<p>Kontrolloitu seuranta tutkimus N=40 joista kaikki yli 60-vuotiaita.</p>	<p>Videopelin avulla harjoitelleet saivat merkittävästi paremmat tulokset alaraajojen lihasvoimassa kontrolliryhmään verrattuna</p>	<p>Tutkimus oli hyvä, sillä opinnäytetyössä käsitellään tuki- ja liikuntaelimiä.</p>
<p>Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., Gan, L., Shang, X. & Wu, Z. 2019. Virtual reality rehabilitation versus conventional physiotherapy for improving balance and gait in parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. <i>Medical Science Monitor</i> 25, 4186–4192. E-artikkeli. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6563647/ [viitattu 22.2.2023]</p>	<p>Tutkimuksessa tutkittiin virtuaaliteknologian vaikutusta tasapainoon sekä kävelyyn Parkinsonin tautia</p>	<p>N=27, kyseessä oli satunnaisesti kontrolloitu tutkimus. Osallistujat jaettiin satunnaisesti</p>	<p>Tutkimuksesta selvisi, että virtuaaliteknologian avulla on positiivisia vaikutuksia tasapainon kehittämisessä</p>	<p>Aihe oli mielenkiintoista, sillä siinä verrattiin kahta erilaista terapiaa. Tutkimus on</p>

	sairastavilla potilailla	sesti kahdeksan eri ryhmään.		toi hyvää tietoa työhömmä.
Finley, J., Gotsis, M., Lympouridis, V., Jain, S., Kim, A. & Fisher, B. 2020. Design and development of a virtual reality-based mobility training game for people with Parkinson's disease. <i>Frontiers in Neurology</i> 11. E-artikkeli. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7843522/ [viitattu 25.3.2023]	Tarkoituksena oli arvioida ja testata minikälaisia vaikutuksia kehitteillä olevalla virtuaalitodellisuuden perustuvalla pelillä on Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä.	N=17, Peliä testasi yhdeksän Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä ja kahdeksan fysioterapiaa	Kun arvioitiin pelin käytettävyyttä sekä potilaat että terapeutit arvioivat kiinnostuksen korkeaksi. Lisäksi pelistä ei havaittu mitään haitallisia todisteita virtuaalitodellisuudesta.	Tämä tutkimus antoi hyvää näkökulmaa opinäytetyöhömmä sillä, aihealue on sama.
Gumaa, M. & Youssef, A, R. 2019. Is virtual reality effective on orthopedic rehabilitation? A systematic review and meta-analysis. <i>Physical Therapy</i> 99, 1304–1325. Verkkojlehti. Saatavissa: https://academic.oup.com/ptj/article/99/10/1304/5537309?login=false [viitattu 25.4.2023]	Tarkoituksena oli tehdä systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimuksista, joissa tutkittiin virtuaalitodellisuuden vaikutusta ortopedisessä kuntoutuksessa	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, 19 tutkimusta	Yhteenvetona tuloksista virtuaalitodellisuudella on lupaa via todisteita niskakipujen sekä esimerkiksi ahtaan olkapään syndrooman hoidossa	Tämä oli meille hyödyllinen tutkimus, sillä käsittelemme työssämme tuki- ja liikuntaelimiä sekä sen kuntoutusta
Laver, K-E., Lange, B., George, S., Deutsch, J-E., Saposnik, G. & Crotty, M. 2017. Virtual reality for stroke rehabilitation. <i>Cochrane Library</i> 11. Verkkojlehti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6485957/ [viitattu 6.4.2023]	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus 72 tutkimuksesta jossa arvioitiin virtuaalisen todellisuuden hyödyntämistä kuntoutuksessa aivo-ohalvauspotilailla.	72 tutkimusta (N=2470) Menetelmänä oli satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. viisi erilaista harjoittelumuotoa, asioiden aktiivista	Virtuaalitodellisuuden hyödyntämistä tavanomaisen harjoittelun rinnalla havaittiin toimivaksi yläraajojen toiminnan paranemisessa sekä	Kirjallisuuskatsaus oli työmme kannalta mielenkiintoinen joten saimme tästä hyvin apua viitekehäksemme.

		uudelleenharjoittelua, ylä- ja alaraajojen harjoittelua, tasapainoa, kävelyä sekä motoristen ja kognitiivisten toimintojen harjoittelua.	päivittäisissä toiminnoissa suorituksessa	
Li, J., Erdt, M., Chen, L., Cao, Y., Lee, S. Q., & Theng, Y. L. 2018. The Social effects of exergames on older adults: systematic review and metric analysis. <i>Journal of Medical Internet Research</i> 20. Verkkolehti. Päivitetty: 28.6.2018. Saatavissa: https://www.jmir.org/2018/6/e10486/ [viitattu 16.3.2023].	Tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä systemaattinen katsaus olemassa olevista tutkimuksista liittyen liikuntapeliin sosiaalisista vaikutuksista aikuisille.	Tarkastelussa käytettiin kattavaa kirjallisuushakua yhteiskuntatieteellisistä tietokannoista. Katsaukseen käytettiin yhteensä 10 aiheeseen asiantuntijaluvua tutkimusta.	Suurin osa liikuntapeliin tutkimuksista osoitti lupaavia tuloksia sosiaalisen hyvinvoinnin parantamiseksi. Tulokset näkyivät yksinäisyyden vähentämisessä, sosiaalisen yhteyden lisäämisessä ja positiivisissa asenteissa muita kohtaan.	Tämä tutkimus sopii opinnäyte-työhömme, sillä tarvitsemme opinnäytetyöhön tietoa liikuntapeliin sosiaalisista vaikutuksista eri kohderyhmille.
Pedreira da Fonseca, E., Ribeiro da Silva, N., Pinto, E. 2017. Therapeutic effects of virtual reality on post-stroke patients: Randomized clinical trial. <i>Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases</i> 26, 94-100. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105230571630307X [viitattu 22.2.2023]	Tarkoituksena oli selvittää virtuaalitodellisuuden terapeuttista vaikutusta potilailla, jotka toipuvat aivohalvauksesta.	N=30 Loppujen lopuksi osallistujia oli 27. 13 henkilöä kontrolliryhmässä ja 14 hoitoryhmässä.	Tuloksista selvisi, että virtuaalitodellisuuden avulla on positiivisia vaikutuksia tasapainon	Pystymme hyödyntämään tätä tutkimusta työssämme, sillä rehabWallissa käytetään apuna virtuaalitodellisuutta ja näin ollen

	Tarkoituksena oli selvittää, millainen vaikutus virtuaalitodellisuudella on kuntoutuksessa yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan kävelytasa-painossa sekä kaatumisten esiintymisessä.	Menetelmänä oli satunnaisesti, kliininen sokkotutkimus		saamme varmasti tästä hyvää tietoa työhömmme.
Phu, S., Vogrin, S., Al Saedi, A. & Duque, G. 2019. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. <i>Clinical Interventions in Aging</i> 14, 1567–1577. E-artikkeli. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6717859/ [viitattu 25.3.2023].	Virtuaalitodellisuuden vaikutukset tasapainoharjoittelussa iäkkäillä henkilöillä, joilla suuri kaatumisriski	N=195. Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään virtuaaliharjoittelu-ryhmään (n=63) ja tasapainoharjoittelu-ryhmään. Mittareina käytettiin 5STS-testiä, TUG-testiä, kävelynopeustestiä, FSST-testiä ja puristusvoima testiä	Tulosten mukaan molempien harjoitusryhmien osallistujien tulokset kasvoivat suuresti. Virtuaalitodellisuuden avulla harjoitteleiden tulokset silmät kiinni seisomisessa vakaalla alustalla paranivat enemmän toiseen ryhmään verrattuna	Tämä tutkimus liittyi hyvin aiheeseemme, sillä siinä käsiteltiin tasapainoa sekä virtuaalitodellisuutta.
Sun, R., Sonsnoff, J.J. 2018. Novel sensing technology in fall risk assessment in older adults: a systematic review. <i>BMC Geriatrics</i> 18, 14. Verkkolehti. Julkaistu: 16.1.2018. Saatavilla: https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0706-6 [viitattu 16.3.2023].	Tavoitteena on arvioida ikäihmisten kaatumisriskiä anturitekniikan avulla	Tutkimukseen valittiin 22 tutkimusta 855 artikkelista	Tarkan kaatumisriskin diagnoosin saamiseksi inertia-anturin, vi-	Tämä tutkimus liittyy opinnäytetyöhömmme, sillä se käsittelee kaatu-

			deo-/syvyyskameran, paineentunnistusalustan sekä lasertunnistimen avulla. Anuritekniikan kehitys tarjoaa mahdollisuuden edulliseen kaatumisriskin arviointiin.	misriskin arvioimista anuritekniikan avulla ja anuritekniikan kehitystä.
--	--	--	--	--

OPAS REHABWALLIN TERVEYSVAIKUTUKSISTA



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

10 SISÄLLYS

1	ALKUSANAT	48
2	REHABWALL	49
3	TEKNOLOGIA JA VIRTUAALITODELLISUUS KUNTOUTUKSESSA	49
3.1	Teknologian hyödyntäminen tasapainoharjoittelussa	50
3.2	Teknologian hyödyntäminen liikkuvuusharjoittelussa	50
3.3	Teknologian hyödyntäminen lihasvoimaharjoittelussa.....	51
4	TEKNOLOGIAN TERVEYSVAIKUTUKSET ERI KOHDERYHMILLÄ	51
4.1	Ikääntyneet.....	51
4.2	Neurologiset kuntoutujat.....	52
4.3	Ihmiset, joilla on tuki- ja liikuntaelinongelmat.....	52
5	LAITTEISTO.....	53
6	PELIEN VALMISTELU	54
7	REHABWALLIN PELIT JA NIIDEN TERVEYSVAIKUTUKSET	55
7.1	Kosketusnäyttö harjoitukset	58
7.2	Liikeharjoitukset.....	71
7.3	Painonsiirto	75
7.4	Virtuaalitodellisuus	78
8	LOPPUSANAT	81
	LÄHTEET	82
	KUVALUETTELO	

1 ALKUSANAT

Opas on toteutettu osana Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun fysioterapiaoipintojen opinnäytetyötä. Tämä opas tulee Savonlinnan kampuksen toimintakykylaboratorioon ja se on tuotettu yhdessä fysioterapian lehtoreiden kanssa. Oppaan tarkoituksena on esitellä rehabWallin kaikki pelit ja kertoa miten peliä pelataan. Pelien esittelyn yhteydessä kerrotaan pelin terveysvaikutuksista ikääntyneille, neurologisille kuntoutujille sekä henkilöille, joilla esiintyy tuki- ja liikuntaelin ongelmia. Tavoitteena on myös lisätä rehabWallin käyttöä toimintakykylaboratoriossa. Oppaan kohderyhmänä on Savonlinnan kampuksen kuntoutus- ja liikunta-alan opiskelijat sekä opettajat.

rehabWall on CSE Entertainment -yrityksen kehittämä moniammatillisen kuntoutuksen työväline. Kuntoutuslaite on kehitetty tukemaan fysio- ja toimintaterapiaa. Tämän oppaan sisältö perustuu lähdetietoon, jota on haettu aihealueisiin sekä kuntoutujaryhmiin perustuen.

Lukemalla oppaan saat tietoa, kuinka pelejä pelataan ja jokaisen pelin terveysvaikutuksista ikääntyneille, neurologisille kuntoutujille sekä henkilöille, joilla esiintyy tuki- ja liikuntaelin ongelmia. Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan tasapainon, liikkuvuuden sekä lihasvoiman edistämistä.

Fysioterapeuttiopiskelijat

Suvi Virolainen & Kadri Roosmäe

(kansikuva: CSE Simulation Oy 2023)

2 REHABWALL

rehabWall on moniammatilliseen kuntoutukseen kehitetty teknologialaite. rehabWallin harjoituksissa voidaan hyödyntää VR-laseja, pyörätuolisimulaattoria, liiketunnistuskameraa sekä kosketusnäyttöä. Laite soveltuu esimerkiksi halvausoireiden, kehonhallinnan sekä lihasvoimien heikkouksien kuntoutukseen. Laitteesta saatavan monipuolisen palautteen avulla kuntoutuja sekä terapeutti voivat seurata kuntoutuksen etenemistä. Kuntoutuksen arvioinnista helppoa tekee se, että kuntoutujan lähtötilanne on laitteessa todennettavissa. Harjoitteiden vaikeustasoa voidaan myös helposti säätää, jolloin harjoittelusta voidaan tehdä progressiivista. Terapeutti voi halutessaan tehdä myös yksilöllisiä harjoitusohjelmia mitä tukevat kuntoutusta. rehabWallissa on kosketusnäytön avulla tehtäviä harjoitteita, joita kuntoutuja voi tehdä yksin. Yhdessä ohjaajan kanssa tehtäviä harjoitteita on virtuaalitodellisuus-, liikekamera- ja painonsiirtoharjoitteet. ^[1]

rehabWallin on ajateltu soveltuvan monipuolisesti motoristen ja prosessitaitojen sekä kognitiivisten ja sensoristen taitojen edistämiseen. Tukemaan neurologista kuntoutusta rehabWallissa on hahmottamis- ja tunnistamisharjoitteita, joiden avulla pyritään lieventämään kognitiivisia häiriöitä kuten esimerkiksi tarkkaavaisuuden alenemista. Erilaiset painonsiirtoharjoitteet vahvistavat lihasheikkouksia ja edistävät monipuolisesti toimintakykyä. Pyörätuolisimulaattorin avulla rehabWall mahdollistaa kuntoutuksen myös liikuntarajoitteisille. ^[1]

3 TEKNOLOGIA JA VIRTUAALITODELLISUUS KUNTOUTUKSESSA

Teknologian tavoitteena on tuoda uusia tapoja parantaa kuntoutujan toimintakykyä. Teknologian hyödyntäminen kuntoutuksessa lisää kuntoutujien motivaatiota ja on toistettavuutensa ansiosta kustannustehokas kuntoutusmuoto. Kuntoutuksessa käytettävät pelit tallentavat helposti suorituksia ja muita dataa, jolloin tavoitteiden seuranta sekä saavuttaminen helpottuu. Tarvittaessa peleihin pystyy myös helposti lisäämään haastetta. ^[2, 3]

Virtuaalitodellisuus teknologia luo mahdollisuuden kuntoutujan osallistumiseen sekä aktiviteettien toteuttamiseen turvallisessa ympäristössä, jolloin todellisen

maailman tuomat rajoitteet eivät ole esteenä. Täytyy kuitenkin muistaa, että virtuaalitodellisuus hoitomuotona ei korvaa olemassa olevia hoitomuotoja vaan se on yksi osa terapeutista harjoittelua ja tulee muun kuntoutuksen rinnalle. [4, 5]

3.1 Teknologian hyödyntäminen tasapainoharjoittelussa

Tasapaino on yksi liikehallinnan peruskävyistä. Turvallisen liikkumisen edellytyksenä pidetään liikkeiden hallintaa eri tilanteissa. Tasapainon voidaan sanoa olevan monimutkainen, häiriölle altis aistinjärjestelmien, lihastoiminnan, nivelten muodon ja tuen, fysiikan lakien, alustan, ulkopuolisten tekijöiden ja ihmisen kokemusten summa. Tasapainoa voidaan kehittää harjoittelun avulla ja sen kehittyminen liittyy motoriseen oppimiseen. Jotta tasapaino kehittyisi harjoittelun tulisi olla mahdollisimman monipuolista. Monipuolisen harjoittelun myötä staattinen ja dynaaminen tasapaino kehittyvät tasapuolisesti. [6, 7]

Tasapainoa olisi tärkeä harjoittaa erilaisilla painonsiirtoa vaativilla harjoitteilla. Tällöin opitaan käyttämään erilaisia liikemalleja eri tilanteissa. Tehokkaimmin kaatumisia ja niistä syntyviä vammoja voidaan ehkäistä harjoittamalla tasapainoa sekä lisätä lihasvoimaa. Tasapainoa voidaan harjoittaa tekemällä sen hallintaa vaikeuttavia harjoitteita kuten esimerkiksi pienentää tukipintaa jalkojen asennolla, siirrellä kehon painopistettä kurottelemalla ja painonsiirroilla sekä vähentää tukeutumista yläraajoihin. Tärkeintä on tehdä harjoitteita monipuolisesti liikkeessä ja paikallaan. [7, 8]

3.2 Teknologian hyödyntäminen liikkuvuusharjoittelussa

Liikkuvuudella tarkoitetaan kehon rakenteiden ja osien kykyä liikkua tarvittavissa liikelaajuuksissa, kun tehdään jotakin toiminnallista. Liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimistön kuntoon ja sen ylläpitoon. Liikkuvuusharjoittelu vähentää lihasjäykkyyksiä sekä lisää notkeutta, jolloin lihasten ja jänteiden vammariski on pienempi. Toiminnallisessa liikelaajuudessa, toiminnallinen liikkuvuus liittyy nivelten eheyteen sekä joustavuuteen. Nämä ovat välttämättömiä rajoittamattomille ja kivuttomille toiminnallisille liikkeille päivän aikana. [9,

Ikääntyville liikkuvuudella on iso rooli toimintakyvyn ylläpitämisessä. Ihmisen ikääntyessä kudosten venyvyys ja joustavuus vähenevät, joka näkyy jäykkyytenä sekä nivelten liikerajoituksina. Liikerajoitukset esimerkiksi olkanivelessä vaikeuttavat päivittäisiä toimia kuten pukeutumista ja kampaamista. Selän jäykistyminen taas muuttaa ryhtiä kumarammaksi ja näin ollen heikentää vartalon tasapainoreaktiota. Liikerajoitukset nilkassa sekä lonkan ojennuksessa lyhentävät askelpituutta ja vaikuttaa tasapainon hallintaan, jolloin kaatumisriski kasvaa. ^[9]

3.3 Teknologian hyödyntäminen lihasvoimaharjoittelussa

Lihassoimaharjoittelun avulla pyritään vahvistamaan lihaksia, luustoa sekä vähentämään rasvakudoksen määrää kehossa. Lihassoimaharjoittelu on tärkeä harjoittelu muoto niin neurologisille kuntoutujille kuin ikääntyneillekin. Liikkumisen rajoittuminen esimerkiksi neurologisesta sairaudesta kärsivillä henkilöillä heikentää heidän toimintakykyään, jolloin hermoston kapasiteettien käyttö lihasharjoittelun kautta edistää kuntoutusta. Hyvänä harjoitteluna neurologisille kuntoutujille ovat esimerkiksi alaraajojen isojen lihasten käyttö. Ikääntyneillä ihmisillä lihasharjoittelu ehkäisee ja hoitaa merkittävästi vanhenemisen aikana tapahtuvaa lihaskatoa sekä ylläpitää luun lujuuutta. Säännöllinen harjoittelu lisää ikääntyvien lihashoimaa jopa 10–30 %. ^[11]

4 TEKNOLOGIAN TERVEYSVAIKUTUKSET ERI KOHDERYHMILLÄ

Teknologian hyödyntäminen kuntoutuksessa voi auttaa parantamaan tai palauttamaan ihmisten toimintakykyä, joilla on jokin vamma liittyen esimerkiksi johonkin sairauteen, onnettomuuteen tai ikääntymiseen. ^[12]

4.1 Ikääntyneet

Ikääntymiseen liittyy aerobisen kunnon, liikkuvuuden, tasapainon ja kognitiivisten toimintojen heikkeneminen sekä lihaskato. Lihaskato on lihaksen voiman, tehon ja kestävyuden heikkenemistä. 50 ikävuoden jälkeen ihmisen lihashoimassa

pienenee 1 %:lla vuodessa. Tutkimusten mukaan liikkumisen vaikeudet ennakoivat toimintakyvyn heikkenemistä. Itsenäisyyden ja turvallisuudentunteen lisääminen ovat olleet teknologian käyttöä edistäviä tekijöitä. Tutkimusten mukaan teknologia, jossa käytetään virtuaalitodellisuutta, on tehokas kuntoutus-apuväline ikääntyneiden ihmisten toiminnallisen liikkuvuuden parantamiseksi, kun verrataan tavanomaiseen hoitoon. [13, 14, 15]

4.2 Neurologiset kuntoutujat

Eri aivoalueet vaurioituvat tietyissä aivovammoissa, tämä voi aiheuttaa apatiaa, tarkkaavaisuuden ja työmuistin heikkenemistä tai pakko-oireita. Koukuttavan pelaamisen kautta saattaa hermosolujen väliset yhteydet kytkeytyä uudelleen. Tutkimusten mukaan esimerkiksi muistisairauden varhaisessa vaiheessa pelejä voidaan käyttää kognitiivisen suorituskyvyn heikkenemisen ehkäisemiseen. Virtuaalitodellisuuden vaikutusta kuntoutuksessa on myös tutkittu aivohalvauspotilailla. Tutkimusten mukaan virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen tavanomaisen terapian yhteydessä edistää esimerkiksi yläraajojen toimintaa sekä päivittäisistä toiminnoista suoriutumista. [16, 17]

4.3 Ihmiset, joilla on tuki- ja liikuntaelinongelmat

Suomessa tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat tapaturmien kanssa väestön yleisin ja eniten toiminnanvajautta aiheuttava sairauksien ryhmä. Yleisimmät ongelmat ovat selkäsairaudet, nivelrikot, niskahartiaoireyhtymät sekä nivelreuma. Osa tuki- ja liikuntaelinsairauksien oireista ovat pitkäkestoisia, pysyviä tai eteneviä. Tällöin pyritään löytämään keinoja, joilla esimerkiksi kipu pysyisi hallinnassa eikä näin ollen heikentäisi elämänlaatua. [18]

Virtuaalitodellisuuden vaikutuksia on tutkittu esimerkiksi ortopedisessä kuntoutuksessa. Tutkimuksista on saatu lupaavia todisteita virtuaalitodellisuuden vaikuttavuudesta esimerkiksi niskakipuihin sekä ahtaan olkapään syndroomaan. On myös tutkittu, että virtuaalitodellisuudella olisi helpottava vaikutus kivunhallinnassa. [19]

5 LAITTEISTO

rehabWallin laitteistoon kuuluu itse rehabWall laite, laitteen korkeutta voit säädellä näytön alareunasta löytyvistä painikkeista. Voit myös säätää laitteen kallistuskulmaa käyttäjälle sopivaksi säätönapeista. Lisäksi rehabWalliin kuuluu virtuaalitodellisuus harjoituksissa käytettävät virtuaalilasit, jotka kiinnitetään piuhalla laitteeseen sekä tasapainoalusta painonsiirtoharjoituksiin. Tasapainoalustaa voidaan hyödyntää joko istuen tai seisten riippuen käyttäjän toimintakyvystä sekä tavoitteista.



Kuva 6. Virtuaalitodellisuuslasit (Virolainen 2023)



Kuva 7. Tasapainoalusta (Virolainen 2023)



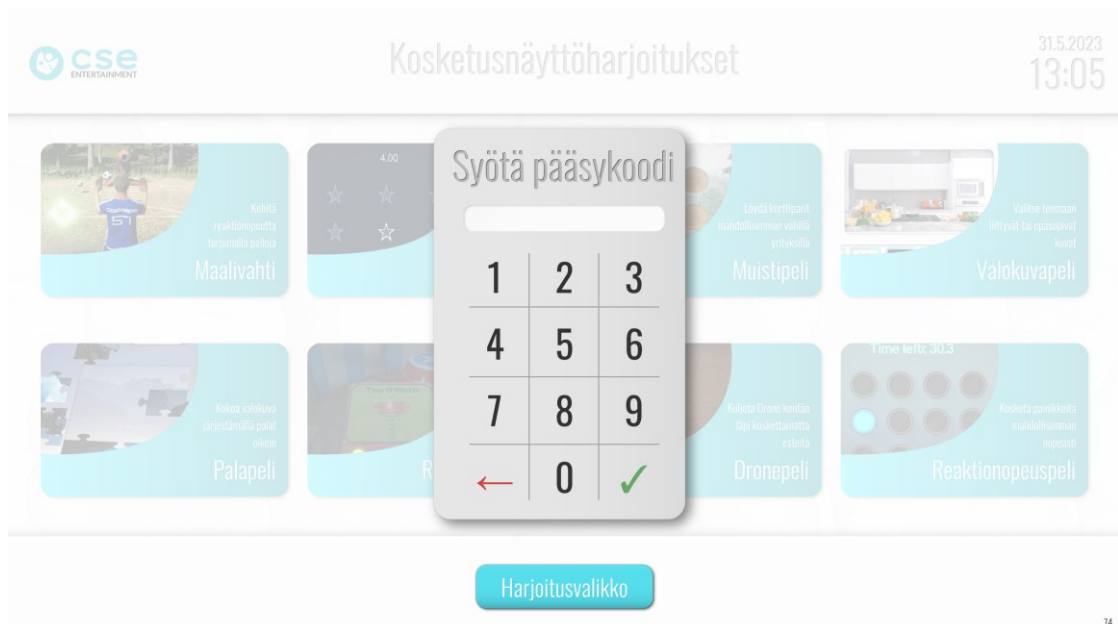
Kuva 8. Säätönapit (Virolainen 2023)

6 PELIEN VALMISTELU

Aloitusnäytöltä voit valita haluamasi harjoituskategorian neljästä kategoriasta. Jokaisesta kategoriasta avautuu valikko kyseisen kategorian peleistä.



Kuva 9. Ohjelmistokuva alkunäytöstä (CSE Simulation Oy 2023)



Kuva 10. Software kuva pääsykoodi valikosta (CSE Simulation Oy 2023)

Jos kyseessä on peli, joka tarvitsee numero koodin, koodi on 0000.

7 REHABWALLIN PELIT JA NIIDEN TERVEYSVAIKUTUKSET

rehabWallin pelit on jaettu neljään eri osaan, kosketusnäyttöharjoituksiin, liikeharjoituksiin, painonsiirtoharjoituksiin sekä virtuaalitodellisuusharjoituksiin.

Osa peleistä voi kuntoutuja pelata yksin ja osaan tarvitsee terapeutin läsnäolon. Tässä oppaassa käsitellään ikääntyneiden, neurologisten kuntoutujien sekä tuki- ja liikuntaelin kuntoutujien terveysvaikutuksia liittyen rehabWallin peleihin. Alla olevassa taulukossa on kerrottu pelin kohderyhmä, tavoite sekä onko kyseessä peli, jota kuntoutuja voi pelata yksin vai tarvitseeko peli ohjaajan läsnäolon.

Taulukko 1. Taulukossa lueteltu rehabWall:in pelit, niiden kohderyhmät ja tavoitteet.

Pelin nimi	Kohderyhmä	Tavoite	Yksin vai ohjaajan kanssa
KOSKETUSNÄYTTÖHARJOITUKSET			
TapSkate	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille, neurologisille kuntoutujille sekä ikääntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa, kognitiivisia toimintoja kuten visuaalista hahmottamista sekä reaktiokykyä.	Peliä voidaan pelata yksin- tai kaksinpelinä istuen tai seisten.
Connect the stars	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille, ikääntyneille sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten esimerkiksi muistamista sekä visuaalista hahmottamista. Seisten pelatessa peli harjoittaa tasapainoa ja alaraajojen lihasvoimaa.	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.
Drone	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa, reaktiokykyä	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.

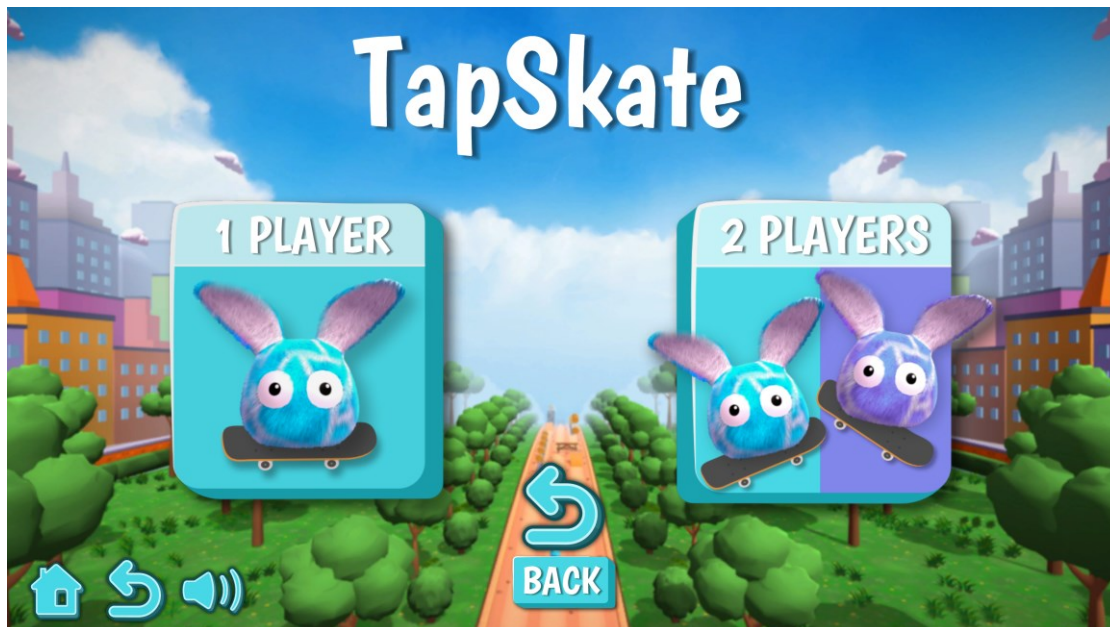
	sekä neurologisille kuntoutujille.	sekä kognitiivisia toimintoja kuten havaitsemista. Seisten pelatessa peli harjoittaa tasapainoa ja alaraajojen lihasvoimaa.	
Jigsaw Puzzle	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille, ikääntyneille sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten havaitsemista sekä ajattelua.	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.
Memory game	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi ikääntyneille sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten havaitsemista, muistamista ja ajattelua.	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.
Photo game	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi neurologisille kuntoutujille sekä ikääntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen toimintaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten visuaalista hahmottamista ja ajattelua.	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.
R-Action	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi neurologisille kuntoutujille sekä ikääntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa reaktiokykyä, yläraajojen toimintaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten hahmottamista. Seisten pelattaessa peli harjoittaa tasapainoa sekä painonsiirtoa.	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.
Tap-O-Matic	Peli soveltuu erinomaisesti esimerkiksi ikääntyneille, tuki- ja liikuntaelin sekä neurologisille kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa reaktiokykyä, yläraajojen toimintaa sekä kognitiivisia toimintoja	Peliä voidaan pelata yksin istuen tai seisten.

		kuten hahmottamista ja muistia.	
LIKEHARJOITUKSET			
RehabMaster	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi ikääntyneille, neurologisille- sekä tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa reaktiokykyä, tasapainoa, painonsiirtoa, lihasvoimaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten visuaalista hahmottamista.	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten.
Soutelu	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi ikääntyneille, neurologisille- sekä tuki- ja liikuntaelin kuntoutujille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa yläraajojen liikkuvuutta ja lihasvoimaa sekä kognitiivisia toimintoja kuten hahmottamista. Seisten pelatessa peli harjoittaa tasapainoa ja painonsiirtoa.	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten.
PAINONSIIRTOHARJOITUKSET			
Autoilu	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi neurologisille kuntoutujille sekä ikääntyneille.	Pelin tavoitteena on harjoittaa tasapainoa, painonsiirtoa, kognitiivisia toimintoja kuten hahmottamista sekä reaktiokykyä	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten. Tasapainoalusta sopii useimpiin pyörätuoleihin.
Timanttijuoksu	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi ikääntyneille sekä neurologisille kuntoutujille	Pelin tavoitteena on harjoittaa tasapainoa, painonsiirtoa, kognitiivisia toimintoja kuten hahmottamista sekä reaktiokykyä	Peliä pelataan ohjaajan kanssa istuen tai seisten. Tasapainoalusta sopii useimpiin pyörätuoleihin.
VIRTUAALITODELLISUUSHARJOITUS			
Eläinten havaitseminen	Peli soveltuu erinomaaisesti esimerkiksi neurologisille kuntoutujille ja ikäihmisille.	harjoittaa kognitiivisia toimintoja kuten ympäristön havaitsemista ja ajattelua.	Peliä pelataan istuen ohjaajan kanssa.

Taulukon sisältö on varmistettu (CSE Entertainment Limited 2023.)

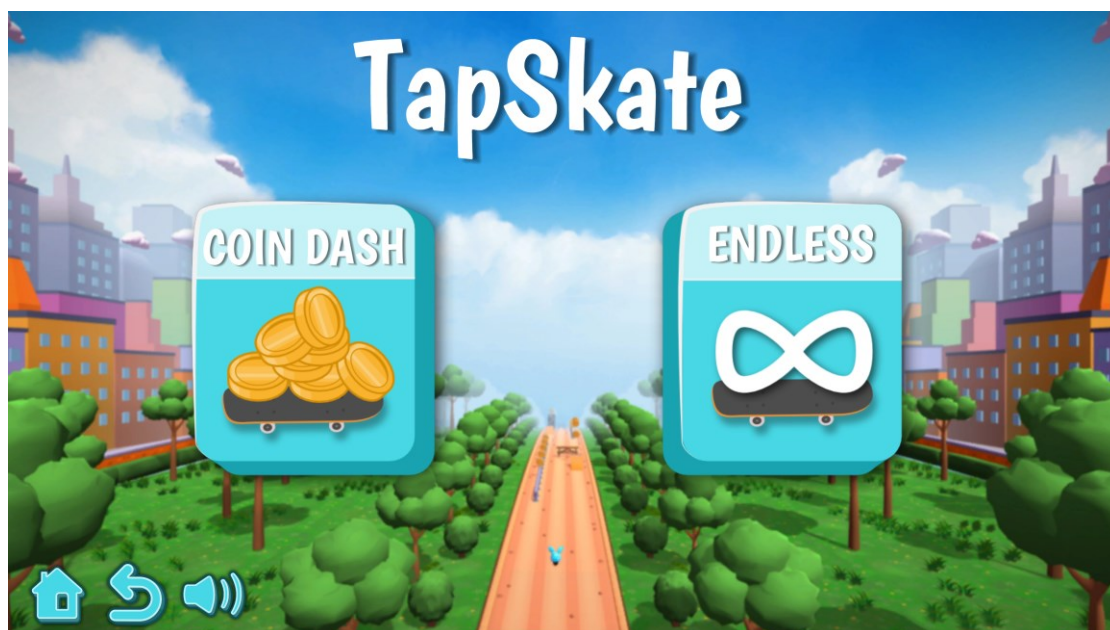
7.1 Kosketusnäyttö harjoitukset

TapSkate



Kuva 11. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin aloitusvalikosta voit valita pelataanko peliä yksin- vai kaksinpelinä.



Kuva 12. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Voit valita pelityypin, pelaatko niin että keräät mahdollisimman paljon kolikoita, siihen asti kunnes törmäät esimerkiksi esteeseen vai pelaatko jatkuvaa peliä.



Kuva 13. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Ennen pelin aloittamista voit valita vielä pelin vaikeusasteen kolmesta vaihtoehdosta.



Kuva 14. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelissä tarkoituksena on kerätä kolikoita ja väistellä erilaisia esteitä. Pelaajalla on käytettävissään kolme elämää joiden menettämisen jälkeen peli päättyy (jos olet valinnut "coin dash" -pelityypin).

Connect the stars



Kuva 15. Ohjelmistokuva Connect the stars pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin aloitusvalikosta voit valita pelin haastavuusasteen, näin ollen kuntoutuksen etenemisestä voidaan tehdä progressiivista.



Kuva 16. Ohjelmistokuva Connect the stars pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

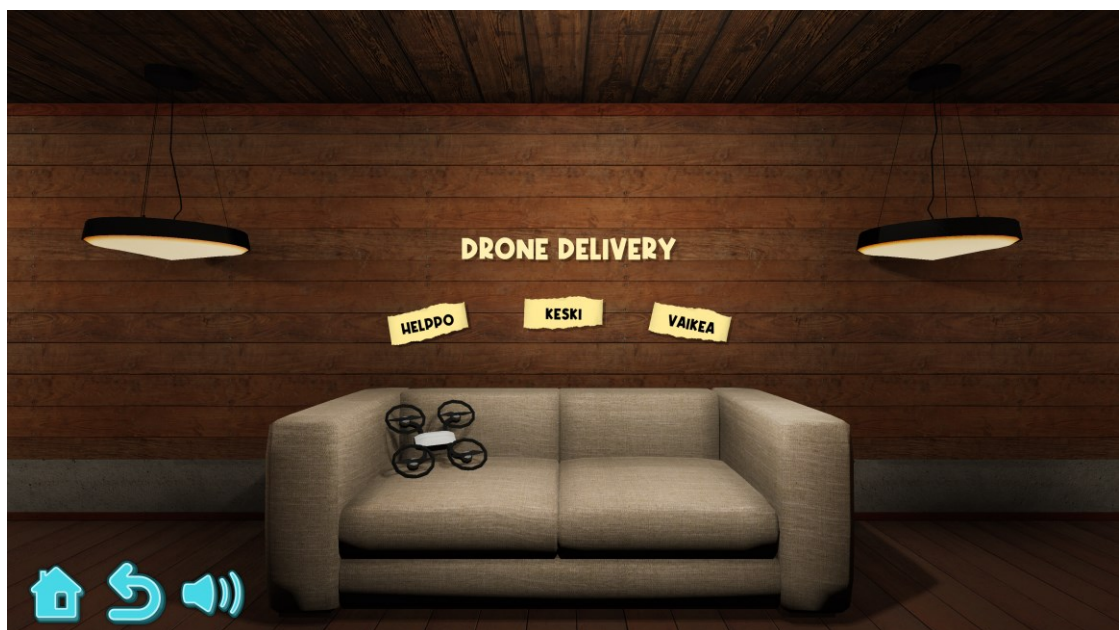
Pelissä tarkoituksena on toistaa laitteen muodostama tähtikuvio yhdistelemällä tähtiä sormella. Pelin edetessä tähtikuviot muuttuvat hankalemmiksi.



Kuva 17. Ohjelmistokuva connect the stars pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin loputtua, näet näytöllä pisteesi sekä edellisen huipputuloksen. Pisteet voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa

Drone



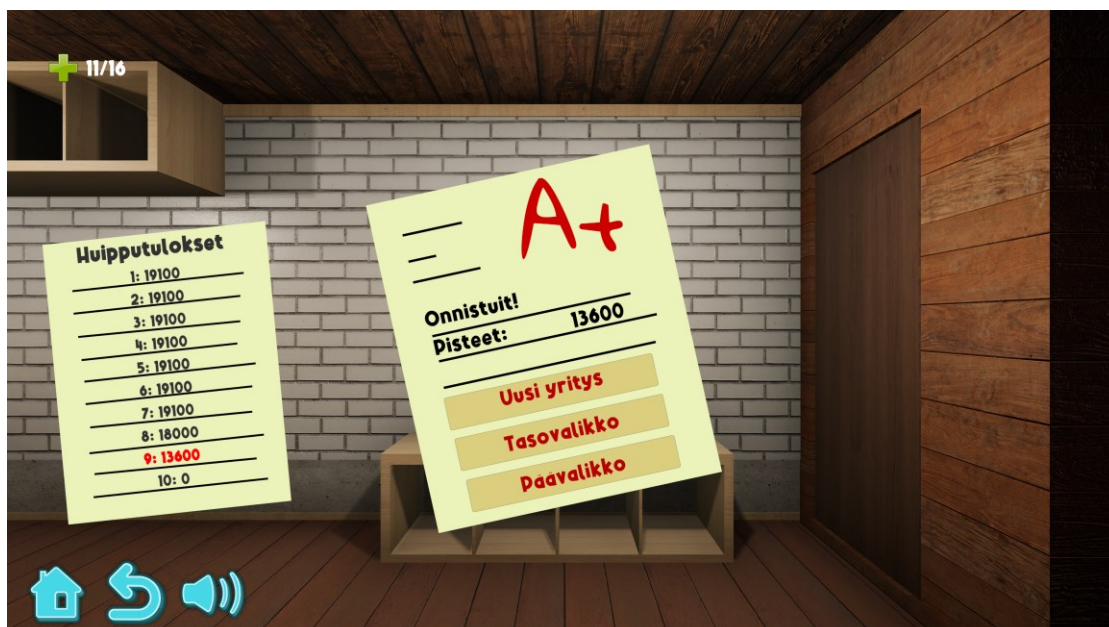
Kuva 18. Ohjelmistokuva Drone pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin aloitusvalikosta voit valita pelin haastavuusasteen, näin ollen kuntoutuksen etenemisestä voidaan tehdä progressiivista.



Kuva 19. Ohjelmistokuva Drone pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

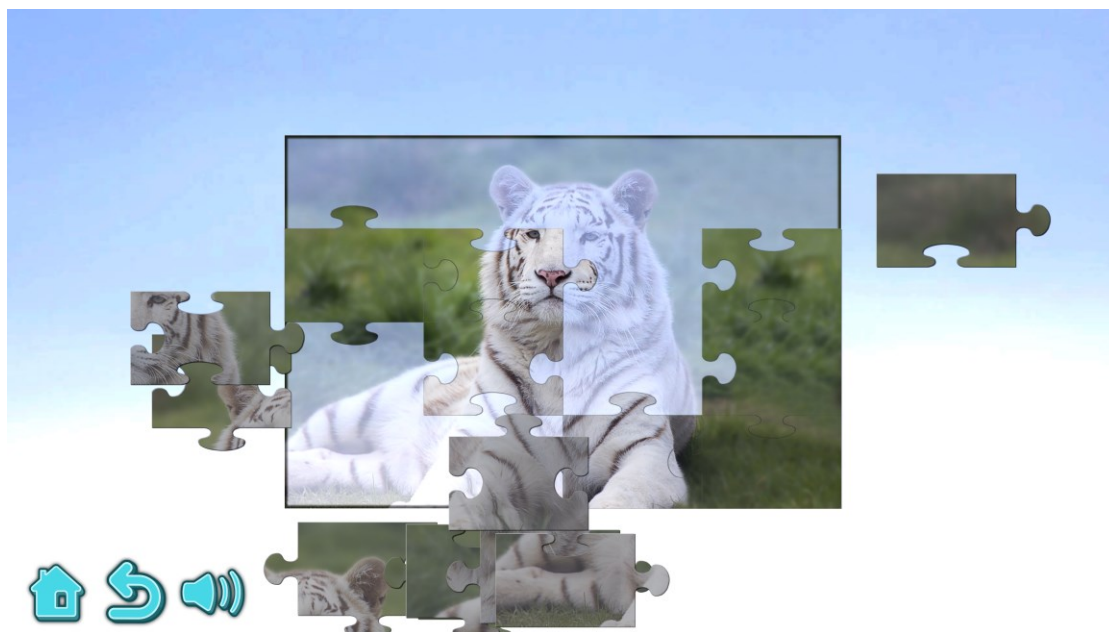
Tässä pelissä tarkoituksena on sormen avulla kuljettaa dronea eteenpäin sekä samalla väistellä eteen tulevia esteitä muuttamalla dronen korkeutta.



Kuva 20. Ohjelmistokuva Drone pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

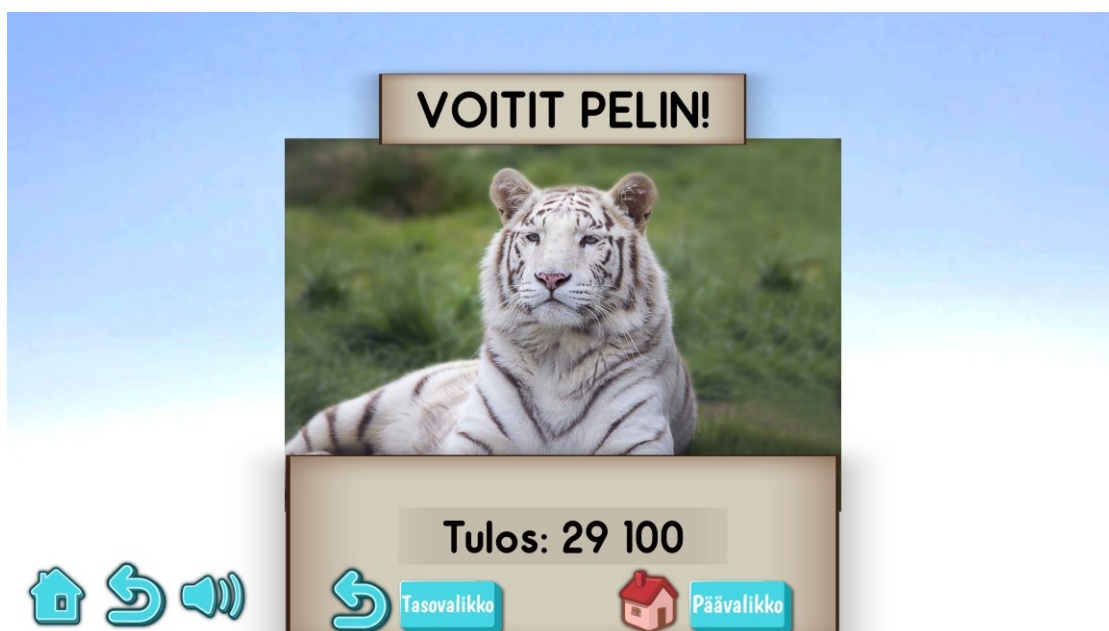
Pelin loputtua, näet näytöllä pisteesi sekä edelliset huipputulokset. Pisteet voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa.

Jigsaw Puzzle



Kuva 21. Ohjelmistokuva Jigsaw Puzzle pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Tässä pelissä tarkoituksena on viedä sormen avulla palaset oikeille paikoilleen, jotta saadaan luotua kuva.



Kuva 22. Ohjelmistokuva Jigsaw Puzzle pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Tulokset			
Aloittelija	Helppo	Normaali	Vaikea
1: 0	1: 23 500	1: 35 800	1: 47 700
2: 0	2: 23 400	2: 34 700	2: 46 900
3: 0	3: 23 300	3: 33 000	3: 45 200
4: 0	4: 23 000	4: 32 600	4: 41 100
5: 0	5: 23 000	5: 31 900	5: 40 400
Viimeisin tulos: 0	Viimeisin tulos: 20 900	Viimeisin tulos: 33 000	Viimeisin tulos: 38 400
Aloittelija	Helppo	Normaali	Vaikea

Kuva 23. Ohjelmistokuva Jigsaw Puzzle pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin loputtua, näet näytöllä pisteesi sekä edelliset huipputulokset. Pisteet voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa.

Memory game



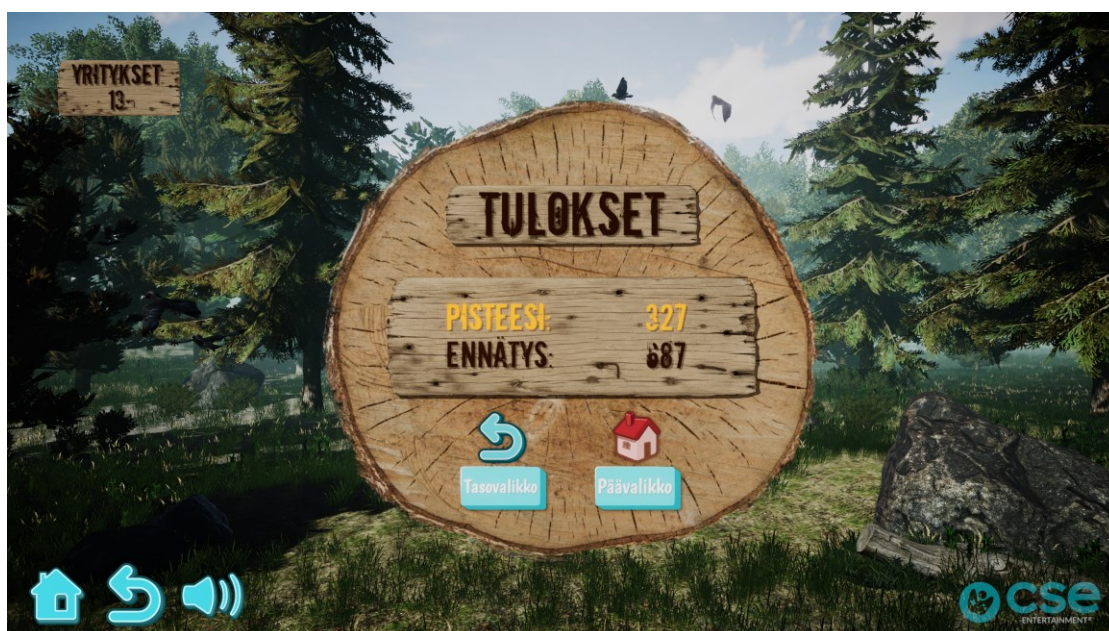
Kuva 24. Ohjelmistokuva Memory game pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin aloitusvalikosta voit valita pelin haastavuusasteen, näin ollen kuntoutuksen etenemisestä voidaan tehdä progressiivista.



Kuva 25. Ohjelmistokuva Memory game pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

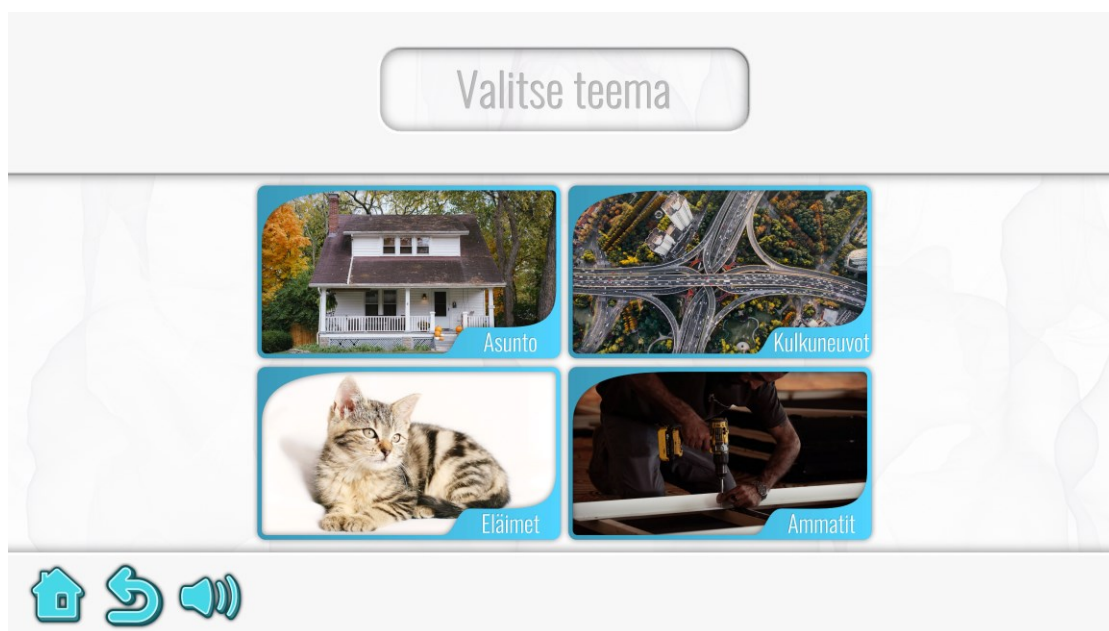
Pelin tarkoituksena on löytää kaikille eläimille pari. Pelin haastavuusasteen vaihtuessa eläinkorttien määrä kasvaa. Pelissä eläimet liikkuvat mikä



Kuva 26. Ohjelmistokuva Memory game pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin loputtua, näet näytöllä pisteesi sekä edellisen huipputuloksen. Pisteet voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa.

Photo game



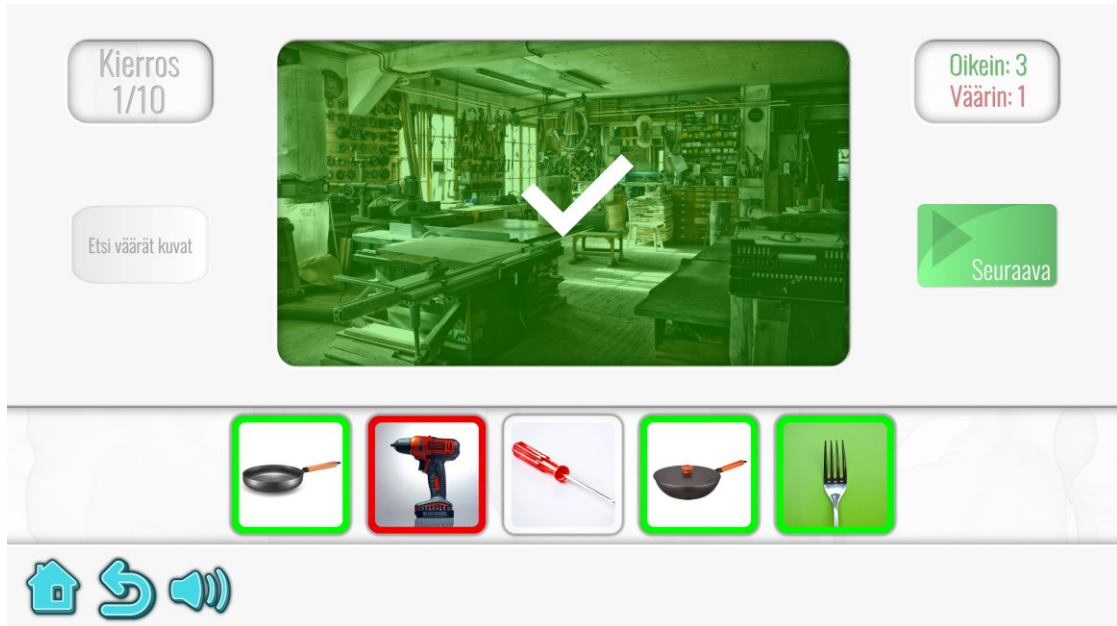
Kuva 27. Ohjelmistokuva Photo game -pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Tässä pelissä pelaajan tulee valitsemastaan teemasta löytää joko sinne kuuluvia esineitä tai sinne kuulumattomia esineitä.



Kuva 28. Ohjelmistokuva Photo game -pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Ennen pelin aloittamista kuntoutuja tai terapeutti voi määrittää kierrosten määrän sekä sen kuinka monta esinettä kuvasta löytyy.



Kuva 29. Ohjelmistokuva Photo game -pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Näytöllä näkyy pelatessa oikeiden ja väärin vastausten määrä.



Kuva 30. Ohjelmistokuva Photo game -pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin loputtua näytöllä näkyy suoritettujen kierrosten määrä sekä oikeiden ja väärin vastausten määrät.

R-Action



Kuva 31. Ohjelmistokuva R-Action pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin aloitusnäytöltä voit valita haastavuusasteen.



Kuva 32. Ohjelmistokuva R-Action pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Tämä peli on reaktionopeuspeli. Pelissä painikkeisiin syttyy valo ja pelaajan tulee mahdollisimman nopeasti painaa painikettä sormellaan. Vaikeustason noustessa painikkeiden määrä sekä aika kasvaa.



Kuva 33. Ohjelmistokuva R-Action pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin loputtua näet näytöllä pisteesi sekä edellisen huipputuloksen. Pisteet voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa.

Tap-O-Matic



Kuva 34. Ohjelmistokuva Tap-O-Matic pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin aloitusnäytöltä voit valita joko yksin- tai kaksinpelin.



Kuva 35. Ohjelmistokuva Tap-O-Matic pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Kyseessä on reaktioaikapeli. Pelissä painikkeisiin syttyy valo ja pelaajan tulee koskettaa painikkeita oikeassa järjestyksessä aina valon syttyessä. Vaikeustason noustessa painikkeisiin syttyvien valojen nopeus kasvaa. Peli päättyy, kun pelaaja painaa väärää painiketta.

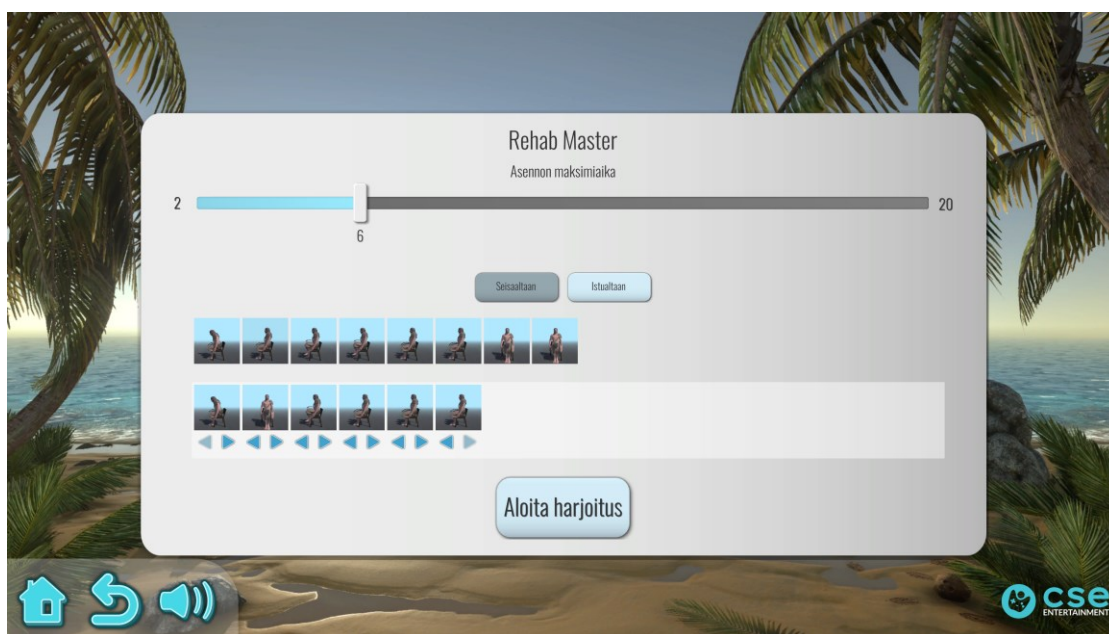


Kuva 36. Ohjelmistokuva Tap-O-Matic pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin loputtua, näet näytöllä pisteesi sekä edelliset huipputulokset. Pisteet voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa.

7.2 Liikeharjoitukset

Rehab Master



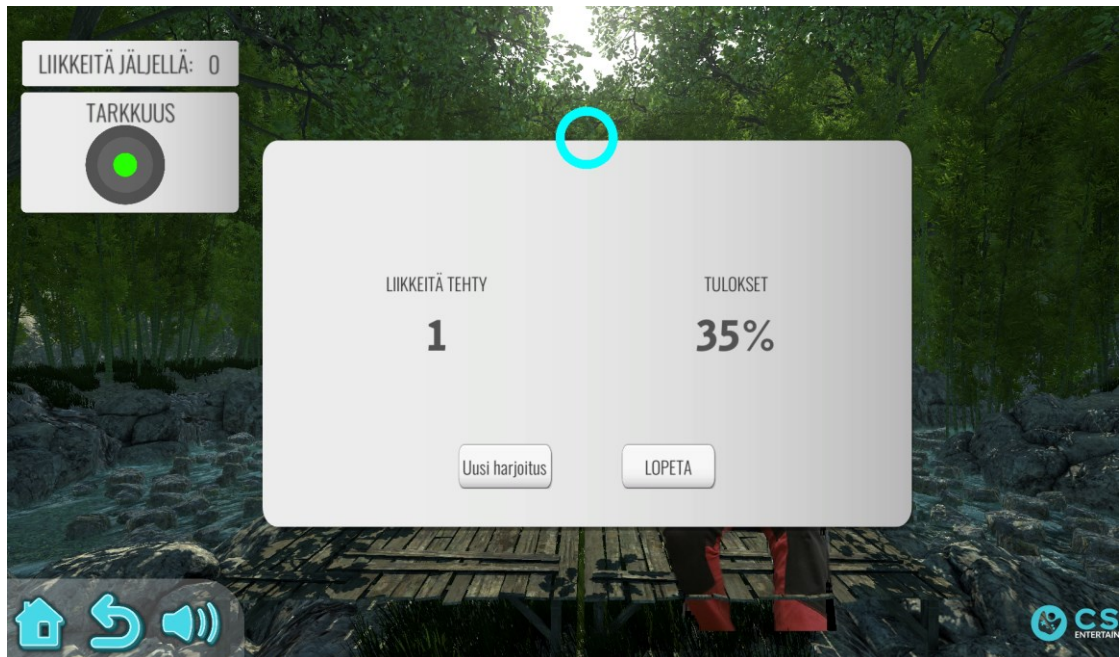
Kuva 37. Ohjelmistokuva Rehab Master pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Peli toimii liiketunnistinkameralla. Pelin ideana on toistaa avatar hahmon tekemiä liikkeitä mahdollisimman tarkasti.



Kuva 38. Ohjelmistokuva Rehab Master pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Vasemmassa yläkulmassa vihreä ympyrä kuvaa kuinka tarkasti liiketoisto onnistuu pelaajalta. Silloin kun vihreä ympyrä on täysi, liike on tehty oikein. Näytön keskellä ylhäällä turkoosi ympyrä näyttää kuinka kauan liikettä tulee pitää yllä. Mitä tarkemmin suorittaa liikkeen sekä mikä kauemmin pystyy ylläpitämään liikkeen sitä enemmän saa pisteitä.



Kuva 39. Ohjelmistokuva Rehab Master pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Lopuksi näkyy pistemäärä, toistetut liikkeet ja miten pelaaja sijoittui maksimipiste määrään.

Soutelu



Kuva 40. Ohjelmistokuva Soutelu pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Peli toimii liiketunnistinkameralla. Pelin alussa säädetään asetuksista, kuinka paljon on kerättäviä rasteja ja kuinka paljon soutamista avustetaan. Mikäli pelaajan yläraajojen liikerata on pieni, saa avustuksella pienelläkin liikkeellä soudettua venettä eteenpäin. Pelin ideana on soutaen kulkea rastilta toiselle ja rastilla kerätään katiska. Katiskassa on erilaisia kaloja.



Kuva 41. Ohjelmistokuva Soutelu pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

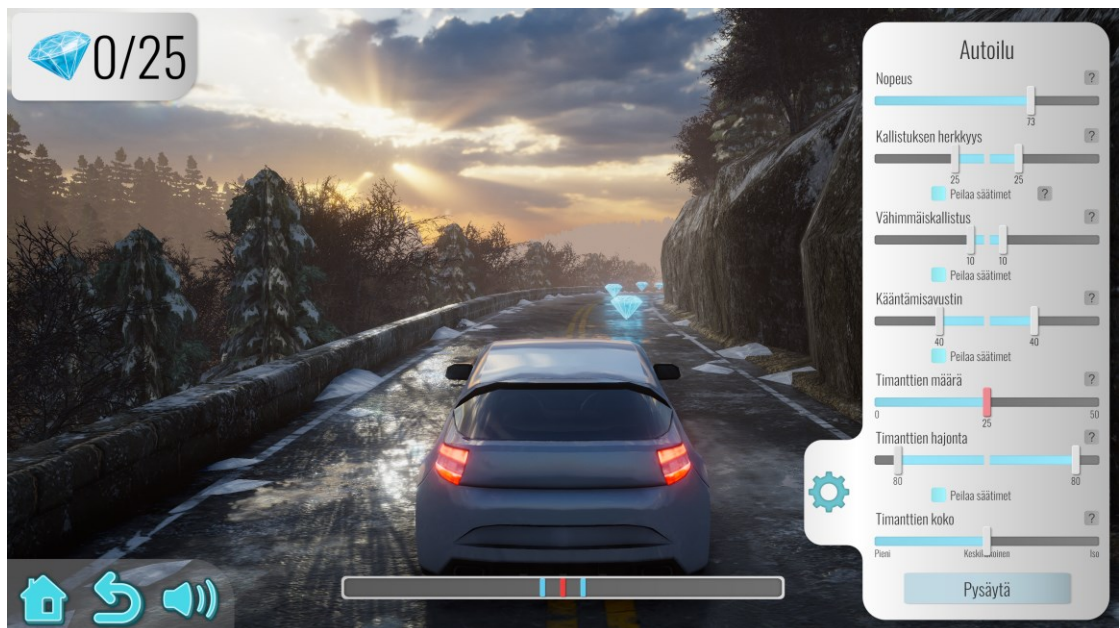


Kuva 42. Ohjelmistokuva Soutelu pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Peli päättyy, kun kaikki katiskat on kerätty.

7.3 Painonsiirto

Autoilu

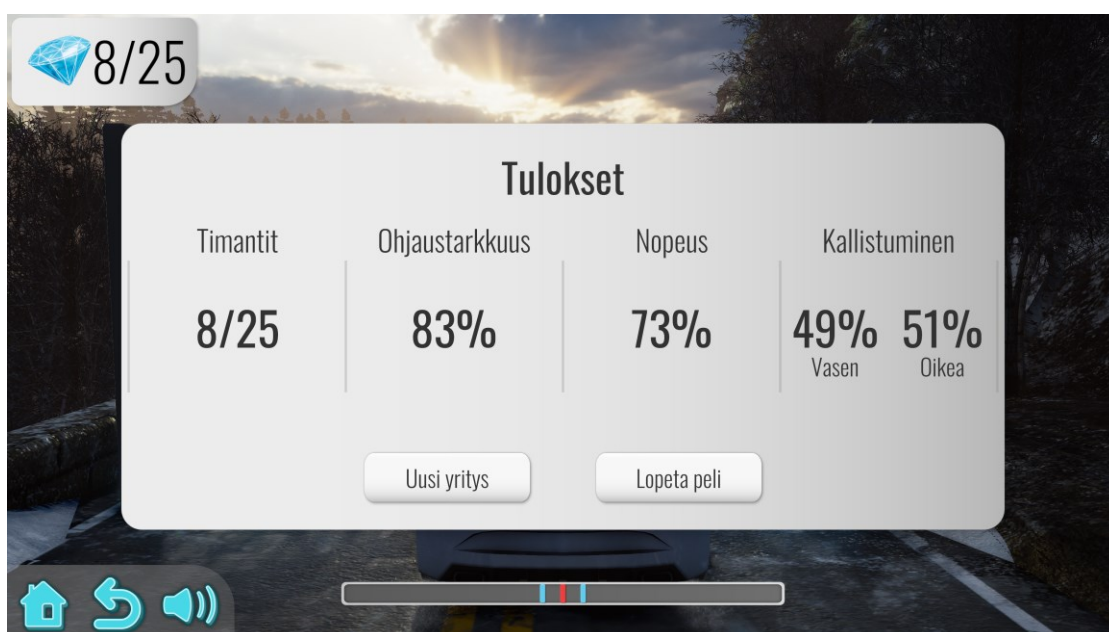


Kuva 43. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Tässä pelissä käytetään tasapainoalustaa. Tasapainoalustan voi laittaa pyörätuoliin, tuolille, jolloin sen päällä voi istua tai lattialle, jolloin sen päällä voi seisoa. Pelin ideana on painonsiirron avulla ohjata autoa ja kerätä timantit ajoradalta. Valikosta pystyy säätämään auton nopeuden, kallistuksen herkkyyden, vähimmäiskallistuksen sekä kääntämisavustuksen oikealle ja vasemmalle erikseen, kerättävien timanttien määrän ja niiden hajonnan sekä koon. Pelin nopeuden säätöjä voidaan tehdä kesken pelin.



Kuva 44. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023)



Kuva 45. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Peli päättyy, kun auto pääsee maaliviivalle. Pelin loputtua, näytöllä näkyy tulokset. Tuloksista näkyy kuinka monta timanttia tuli kerättyä, ohjauksen tarkkuus, nopeus maksiminopeudesta sekä kuinka painopiste jakautui. Tulokset voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa.

Timanttijuoksu



Kuva 46. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Tarkoituksena on painonsiirtojen avulla kerätä eteen tulevia timantteja ja väistellä esteitä. Pelin säätöjen avulla voidaan haluttaessa harjoittaa oikeaa tai vasenta puolta. Pelissä käytetään tasapainoalustaa, jonka voi asettaa tuolille tai pyörätuoliin tai seisten tehtäessä lattialle. Pelin nopeuden säätöjä voidaan tehdä kesken pelin.

7.4 Virtuaalitodellisuus

Eläinten havaitseminen



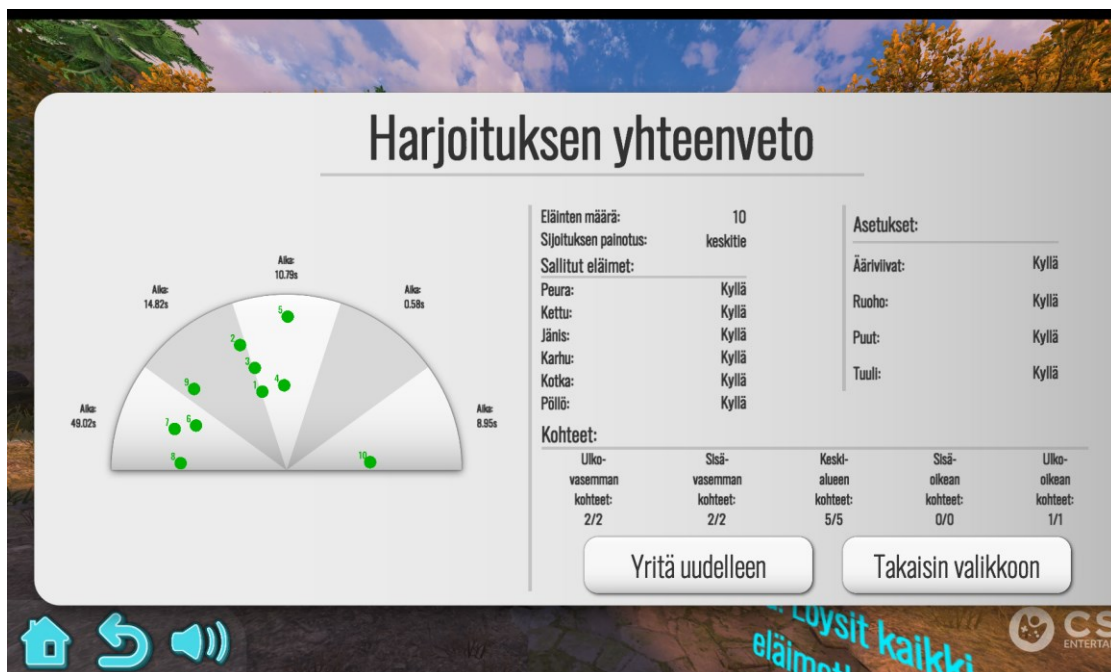
Kuva 47. Ohjelmistokuva eläinten havaitsemis- pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Tässä pelissä käytetään virtuaalilaseja. Peliä pelataan istuen kaatumisvaaran vuoksi. Pelissä on tarkoituksena löytää metsästä eläimiä. Valikosta voit valita pelissä olevat eläimet, niiden määrän, eläinten sijaintien painotuksen, vuorokaudenajan, eläinten havaitsemisen keston sekä pelin olosuhteet. Nämä vaikuttavat pelin vaikeustasoon.



Kuva 48. Ohjelmistokuva eläinten havaitsemis- pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin tarkoituksena on löytää metsästä kaikki eläimet. Löydettyäsi eläimen kohdista kuvassa näkyvä pieni sininen ympyrä eläimen kohdalle tietyn ajan. Tämä aika riippuu pelin alussa valitsemasta havaitsemisajasta.



Kuva 49. Ohjelmistokuva eläinten havaitsemis- pelistä (CSE Simulation Oy 2023)

Pelin loputtua, näet harjoituksen yhteenvedon. Puolikaareltä näet eläinten sijainnit kartalla sekä järjestyksen, jossa eläimet löytyivät. Tulokset voidaan helposti ottaa talteen, jolloin kuntoutuksen etenemisen arviointi on helppoa. Mikäli harjoitusten tuloksissa on toispuoleisuutta havainnoinnissa, voidaan pelin säättöjen avulla harjoittaa heikompaa puolta.

8 LOPPUSANAT

RehabWallista löytyy monipuolisia pelillisiä harjoitteita. Harjoitteiden avulla voit harjoittaa tasapainoa, kognitiivisia toimintoja, lihasvoimaa, reaktiokykyä sekä liikkuvuutta. Pelillinen harjoittelu tekee kuntoutumisesta mukavaa. Pelejä pelaessa tulee aina varmistaa turvallisuus. Tulosten seuraaminen edistää progressiivista kuntoutumista.

Jos kiinnostuit oppaan aiheesta ja haluat saada lisätietoa, käy lukemassa koko opinnäytetyömme. Opinnäytetyö löytyy Theseus-palvelusta nimellä Teknologian terveysvaikutukset kuntoutuksessa eri kohderyhmillä- Opas rehabWall:in käyttöön.

Mukavia harjoitteluhetkiä rehabWallin parissa!

LÄHTEET

1. CSE Entertainment Limited. s.a. rehabWall. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://cse.fitness/rehabwall/> [viitattu 25.3.2023]
2. Fysioline. s.a. Kuntoutusteknologia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fysioline.fi/kuntoutus/neurologinen-kuntoutus/kuntoutusteknologia/> [viitattu 22.2.2023].
3. Vehmanen, M., 2016. Kirjottaisitko pelireseptin. Lääkärilehti 33, 1932-1934. E-artikkeli. Saatavissa: <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankoh-taista/kirjoittaisitko-pelireseptin/> [viitattu 22.2.2023].
4. Ilves, O., Korpi, H., Honkanen, S., Aartolahti, E. 2022. Robottien, virtuaalitodellisuuden ja lisätyn todellisuuden vaikuttavuus ja merkityksellisyys lääkinnällisessä kuntoutuksessa. Järjestelmälliset kirjallisuuskatsaukset. Helsinki: Kela, Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 150. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022052037517> [viitattu 22.2.2023]
5. Takala, T. 2017. Virtuaalitodellisuus tuo uusia työvälineitä terveydenhoitoon. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 11, 133. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo13741> [viitattu 22.2.2023].
6. Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. Terveyskirjasto Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00210> [viitattu 22.3.2023]
7. Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: Vk-kustannus Oy.
8. Kauranen, K. 2021. Fysioterapian käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

9. UKK-instituutti. s.a. Liikkuvuus. WWW-dokumentti. Päivitetty 18.8.2022. Saatavissa: <https://ukkinstituutti.fi/fyysinen-kunto/kunnon-osa-alueet/liikkuvuus/> [viitattu 25.3.2023].
10. Kisner, C. & Colby, L. A. 2012. Therapeutic Exercise Foundations and techniques. United States of America.
11. Sundell, J. 2021. Lihasvoimaharjoittelu – ohje keski-ikäisille ja sitä vanhemmille. Duodecim terveyskirjasto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01079> [viitattu 20.4.2023].
12. National Institutes of Health. s.a. How does rehabilitative technology benefit people with disabilities. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.10.2018. Saatavissa: <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/rehabtech/conditioninfo/help> [viitattu 25.4.2023].
13. Liikunta. 2015. Käypä hoito -suositus. Ikääntymiseen liittyvät fysiologiset muutokset ja liikuntaharjoittelu. Lisätietoaineisto. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 15.10.2015. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01182> [viitattu 25.4.2023]
14. Kaasalainen, K., & Neittaanmäki, P. 2018. Terveys- ja hyvinvointiteknologian sovelluksia ikääntyneiden terveyden edistämässä ja kustannusvaikuttavien palvelujen kehittämisessä. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja, 63. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/63977> [viitattu 16.3.2023].
15. Corregidor-Sánchez, A. I., Segura-Fragoso, A., Rodríguez-Hernández, M., Jiménez-Rojas, C., Polonio-López, B., & Criado-Álvarez, J. J. 2021. Effectiveness of virtual reality technology on functional mobility of older adults: systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 50(2), 370–379. Verkkolehti. Saatavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33068106/> [viitattu 16.3.2023]

16. Froloff, L. 2015. Kuntouttaako viihdepelit aivovammapotilasta. Yle akuutti. WWW-dokumentti. Päivitetty 19.1.2015. Saatavissa: <https://yle.fi/aihe/artikeli/2015/01/19/kuntouttaako-viihdepelit-aivovammapotilasta> [viitattu 20.3.2023].
17. Laver, K-E., Lange, B., George, S., Deutsch, J-E., Saposnik, G. & Crotty, M. 2017. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Library* 11. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6485957/> [viitattu 6.4.2023]
18. Suomen tuki- ja liikuntaelin ry. s.a. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://suomentule.fi/tule-tietoa-2/tule-terveys/tule-sairaudet/> [viitattu 25.4.2023]
19. Gumaa, M. & Youssef, A, R. 2019. Is virtual reality effective on orthopedic rehabilitation? A systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy* 99, 1304-1325. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://academic.oup.com/ptj/article/99/10/1304/5537309?login=false> [viitattu 25.4.2023]

KUALUETTELO

Kuva 1. virtuaalitodellisuuslasit (Virolainen 2023.)

Kuva 2. Tasapainoalusta (Virolainen 2023.)

Kuva 3. Säättönapit (Virolainen 2023.)

Kuva 4. Ohjelmistokuva alkunäytöstä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 5. Ohjelmistokuva pääsykoodi valikosta (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 6. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 7. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 8. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 9. Ohjelmistokuva TapSkate pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 10. Ohjelmistokuva Connect the stars pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 11. Ohjelmistokuva Connect the stars pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 12. Ohjelmistokuva connect the stars pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 13. Ohjelmistokuva Drone pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 14. Ohjelmistokuva Drone pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 15. Ohjelmistokuva Drone pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 16. Ohjelmistokuva Jigsaw Puzzle pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 17. Ohjelmistokuva Jigsaw Puzzle pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 18. Ohjelmistokuva Jigsaw Puzzle pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 19. Ohjelmistokuva Memory game pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 20. Ohjelmistokuva Memory game pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 21. Ohjelmistokuva Memory game pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 22. Ohjelmistokuva Photo game pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 23. Ohjelmistokuva Photo game pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 24. Ohjelmistokuva Photo game pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 25. Ohjelmistokuva Photo game pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 26. Ohjelmistokuva R-Action pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 27. Ohjelmistokuva R-Action pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 28. Ohjelmistokuva R-Action pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 29. Ohjelmistokuva Tap-O-Matic pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 30. Ohjelmistokuva Tap-O-Matic pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 31. Ohjelmistokuva Tap-O-Matic pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 32. Ohjelmistokuva Rehab Master pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 33. Ohjelmistokuva Rehab Master pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 34. Ohjelmistokuva Rehab Master pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 35. Ohjelmistokuva Soutelu pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 36. Ohjelmistokuva Soutelu pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 37. Ohjelmistokuva Soutelu pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 38. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 39. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 40. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 41. Ohjelmistokuva Autoilu pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 42. Ohjelmistokuva eläinten havaitsemis- pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 43. Ohjelmistokuva eläinten havaitsemis- pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)

Kuva 44. Ohjelmistokuva eläinten havaitsemis- pelistä (CSE Simulation Oy 2023.)